QS5 驱 动 器

用 户 手 册



深 圳 市 众 为 兴 数 控 技 术 有 限 公 司
地址:深圳市南山区马家龙工业区 36 栋 5 楼　　邮编:518052
电话:0755-26722719（20 线）　　传真:0755-26722718

■电源电压是 AC220V~250V。

请使用 AC220V~250V 的电源电压。

■请不要将伺服电机直接与市网电源连接。

请不要将伺服电机直接与市网电源连接，会使电机损坏。伺服电机没有伺服驱动器驱动，不能旋转。

■通电时不要进行插座的拔、插动作。

请断电之后，再进行插座的拔、插。

■请在断电 5 分钟后再进行检查作业。

即使断电，在伺服驱动器的电容内还存储电量，为了防止触电，请确认一分钟后，再进行检查操作。

■与其它设备的安装间隔请选择在 10mm 以上。

与其它设备的设置间隔，在横向为 10mm 以上，纵向为 50mm 以上进行安装。伺服驱动器发热，尽可能按有利散热的布局安装，并且安装在不受结露、振动、冲击影响的环境中。

■请进行抗干扰处理和接地。

信号线上如有干扰，容易产生振动和运行不正常。

请严格遵守如下规定：

a. 请分离强电线和弱电线。

b. 请尽量缩短接线距离。

c. 伺服电机、伺服驱动器的安装，请采取一点接地，接地阻抗 100Ω以下。

d. 电机和伺服驱动器中间绝对不要使用电源输入干扰滤波器。

■请在以下条件下进行耐压试验。

电压：AC1500Vrms，1 分钟
切断电流：100mA
频率：50/60Hz
加压点：L1、L2、L3(R、S、T)接头和 FG 接头之⏚ 间（请紧固端子间的连接）

■漏电保护器，请使用快速反应型。

请使用快速反应型漏电保护器或指定 PWM 逆变器使用的漏电保护器，不能使用延时型。

■请不要连续地在负加载情况下运行。

不能在负载转动电机、由再生/制动器制动的情况下连续运行。伺服驱动器的再生制动能力限定在使伺服电机停止的制动的短时间工作状态。

■请不要用电源的开／断运行伺服电机。

电源频繁地开／断将导致内部元件迅速老化，请用指令信号控制伺服电机的运行。

目　录

产品的确认及各部分的名称

1.1 产品到货时的确认

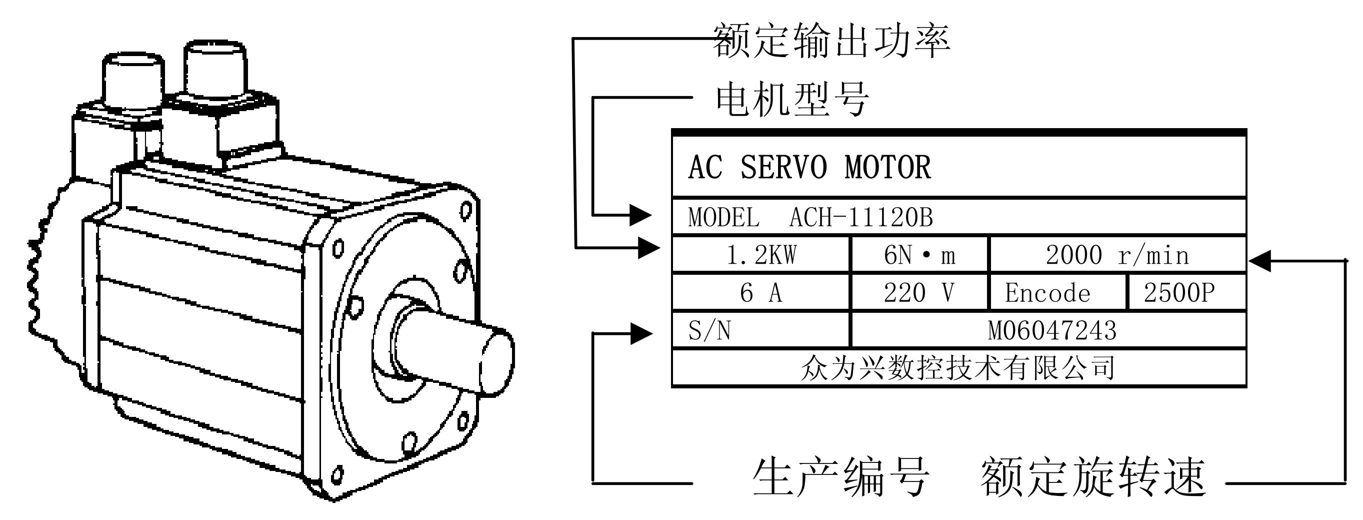
产品到货后，请就以下项目进行确认。

确认项目	参考
到货的产品是否与所定型号相符?	请通过伺服电机、伺服驱动器的铭牌的“型号”栏进行确认。(请参照下页)
伺服电机的旋转轴是否运行顺利?	能用手可以轻轻转动，但“带制动器的电机”不能转动。
是否有破损的地方?	请从外表整体检查是否有因运输等引起的损伤。
是否有螺丝松动的地方?	用螺丝刀检验有否松动的地方。

在以上各项的确认中，如发现有不妥之处，请及时与所购地的销售店或本公司的营业所联系。

☞ 伺服电机

■外观及铭牌实例



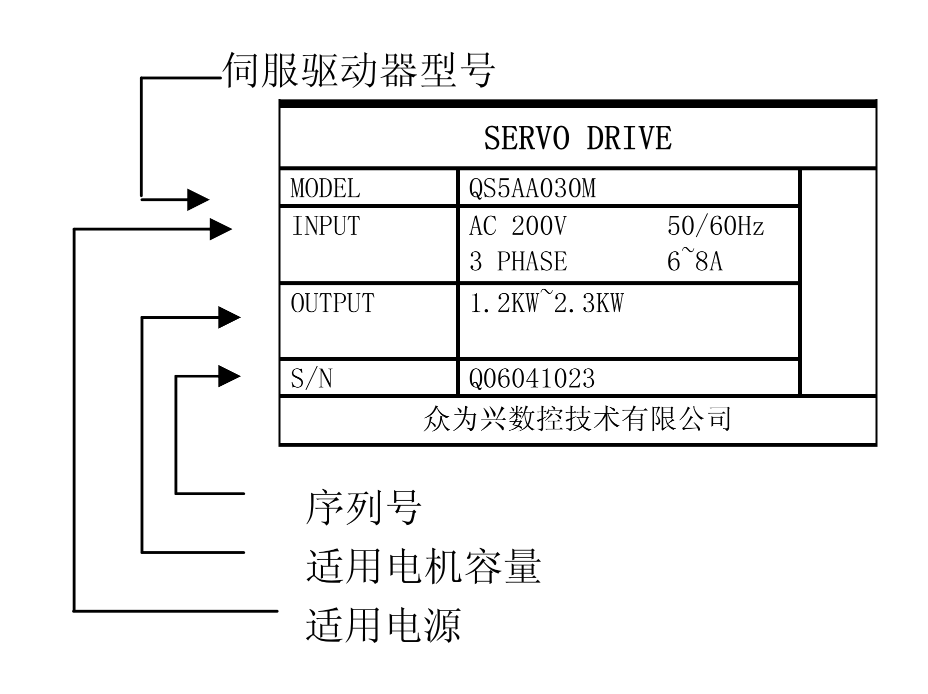
■ 型号的确认方法

ACH	09	075	D	/	S
AC—交流伺服电机系列	机座号	输出功率	转速		刹车
ACH：H Series	04—40	020—200W	A—1500		空—不带刹车
ACS：S Series	06—60	040—400W	B—2000		S—带 DC90V 刹车
	08—80	055—550W	C—2500		T—带 DC24V 刹车
	09—90	075—750W	D—3000		
	11—110	120—1200W	E—3500		
	13—130	150—1500W			
	15—150	180—1800W			
	18—180	200—2000W			
		230—2300W			
		260—2600W			
		350—3500W			
		550—5500W			

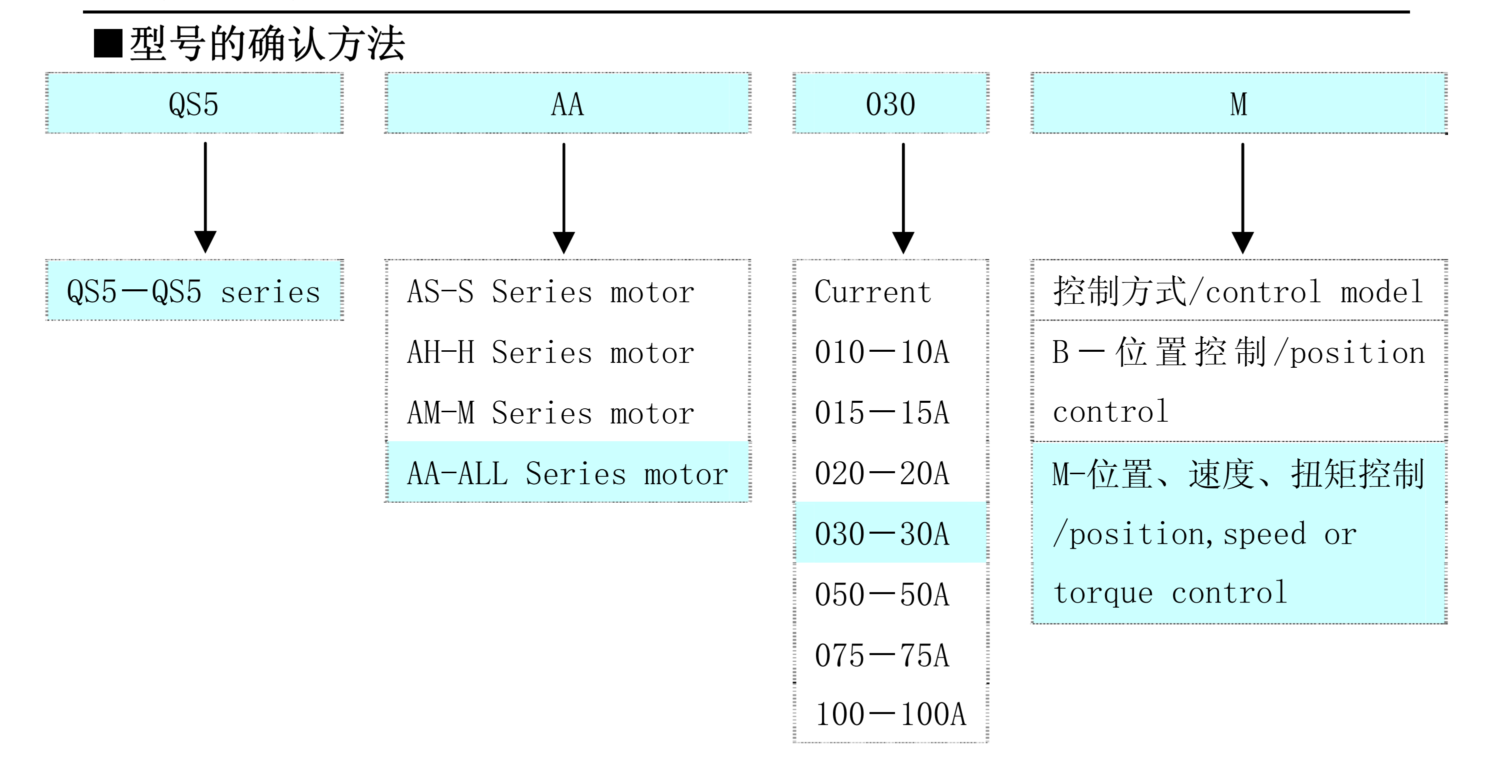
☞ 伺服驱动器

■外观及铭牌实例





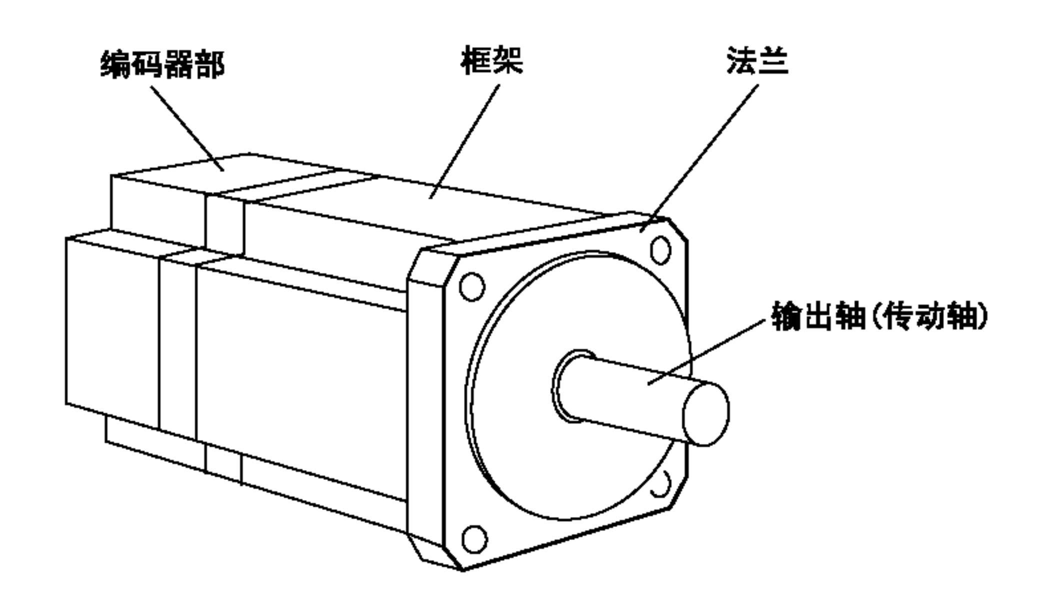
■型号的确认方法



1.2 产品各部分的名称

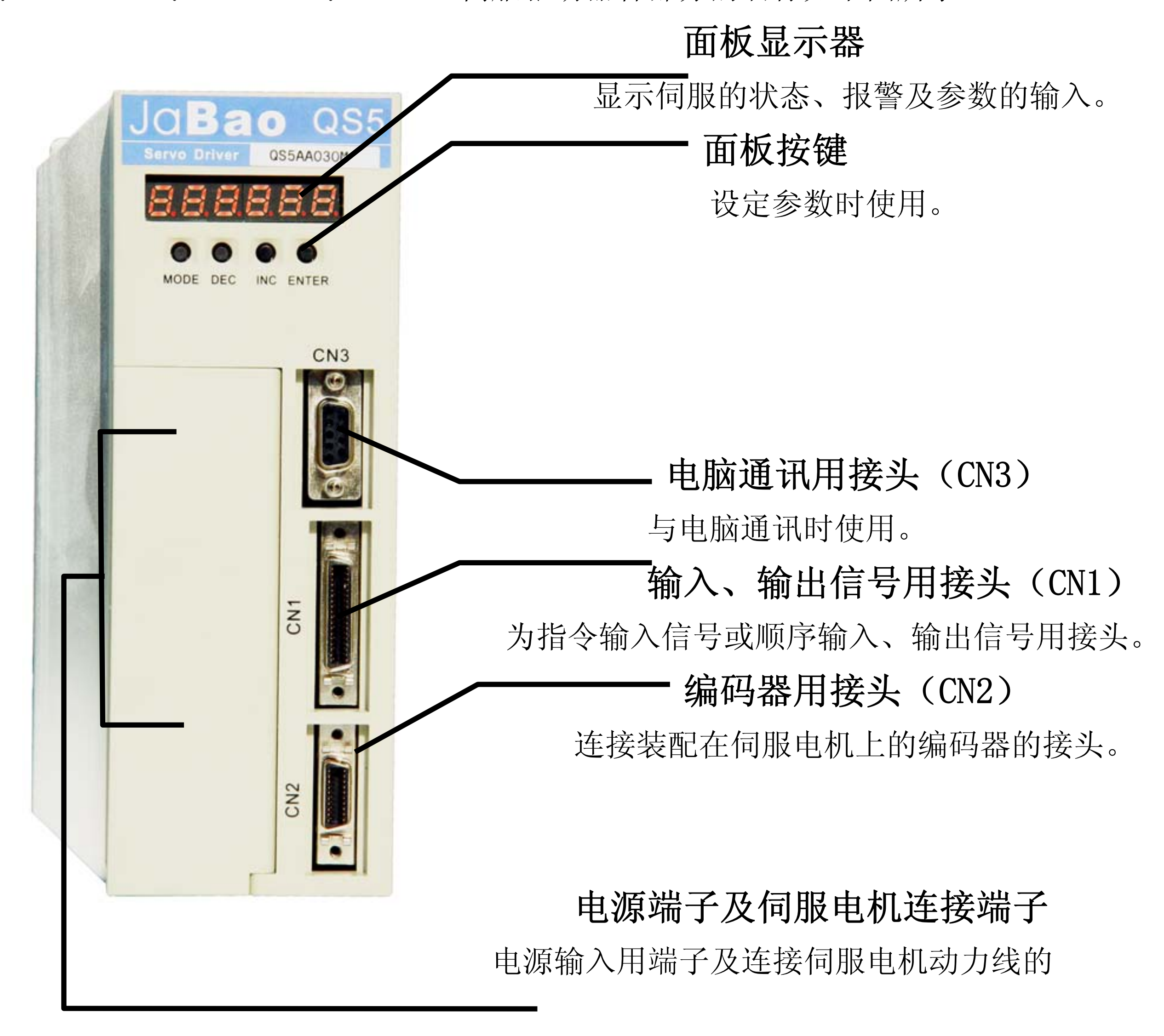
☞ 伺服电机

不带减速机、制动器的伺服电机各部分的名称如下图所示。



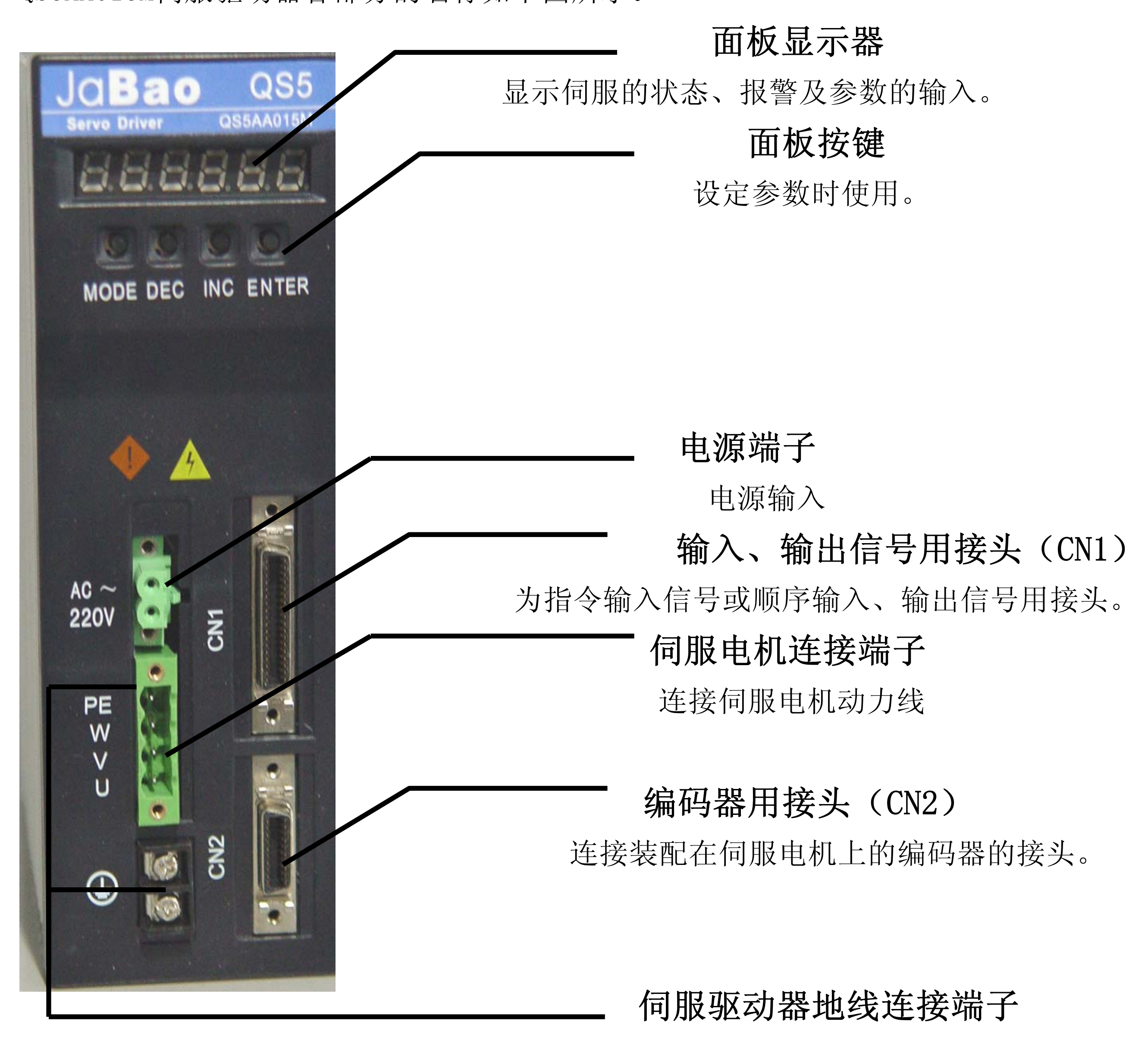
☞ 伺服驱动器

QS5AA020M，QS5A030M，QS5AA050M伺服驱动器各部分的名称如下图所示。



☞ 伺服驱动器

QS5AA015M伺服驱动器各部分的名称如下图所示。



第二章

安装

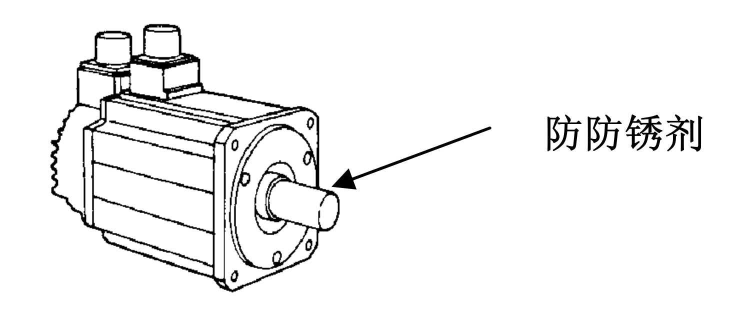
2.1 伺服电机

ACH系列伺服电机，可以在水平、垂直方向上安装。但是，如果错误安装，或者安装位置不对，则会缩短电机的寿命，或引发意想不到的事故。请按照下述的注意事项，进行正确安装。

安装前注意事项

电机轴端涂有防锈剂，在安装电机前，请用蘸过稀释剂的布将防锈剂擦拭干净。

在擦拭防锈剂时，请不要让稀释剂接触伺服电机的其它部分。



2.1.1保管温度

在未通电的状态下保管伺服电机时，请在下述温度范围内进行保管。

-20 ～ +60 ℃的温度范围

2.1.2安装场所

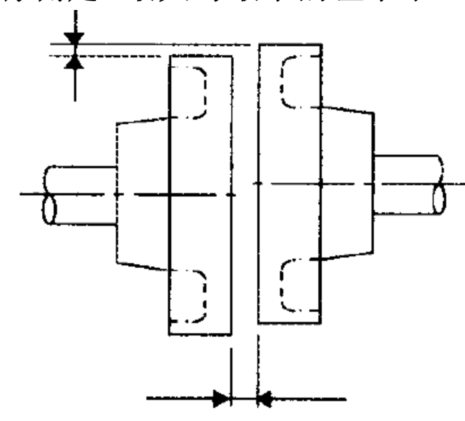
ACH系列伺服电机应安装在室内，并请满足以下环境条件。

- 室内无腐蚀性或者易燃、易爆气体
- 通风良好、少尘埃、干燥
- 环境温度在0 ～ 40 ℃范围
- 相对湿度在26% ～ 80%RH，不结露
- 便于检修、清扫

2.1.3安装同心度

在与机械连接时，请使用连轴器，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。安装伺服电机时，使其符合下图中同心度公差精度的要求。

在一圈的4处进行测定，最大与最小的差小于0.03mm。（与连轴器一起旋转）



- 同心偏差过大，会引起震动，可能损伤轴承。
- 安装连轴器时，请不要直接冲击电机轴，否则容易损坏安装在电机轴另一端的编码器。

2.1.4安装方向

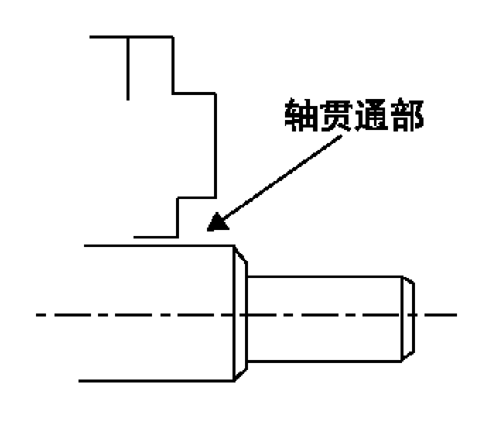
ACH 系列伺服电机，可以采取水平方向和垂直方向的任何一种安装方式。

2.1.5防止水滴及油滴的措施

在有水滴或者油滴的场所使用时，需要对电机特殊处理以起到防护效果。但是需要对

轴贯通进行密封时，请指定带油密封圈型的电机。

轴贯通指的是电机端面轴伸长部分的间隙。



2.1.6电线的张紧度

不要使电线弯曲或对其施加张力。

特别是信号线的芯线为0.2、0.3 mm，非常细，所以配线时，请不要张拉过紧。

2.2 伺服驱动器

QS5列伺服驱动器是基座安装型伺服驱动器。如果安装方法错误，则会发生故障，所以请根据下述的注意事项进行正确安装。

2.2.1保管条件

在未通电的状态下保管伺服驱动器时，请在下述温度范围内进行保管。-20 ～ +85 ℃的温度范围

2.2.2安装场所

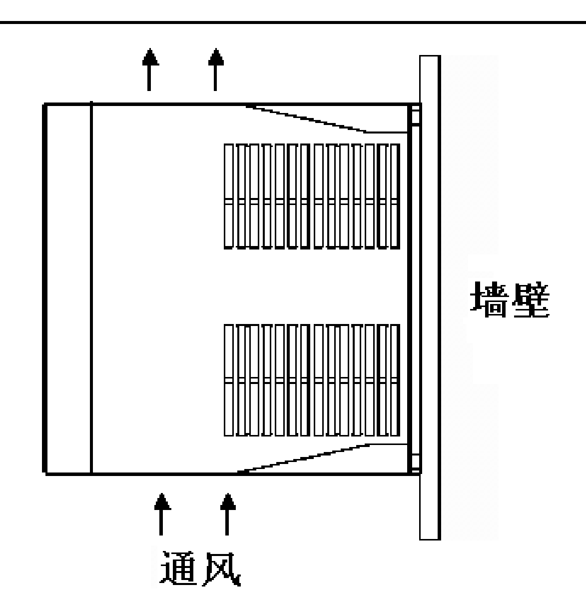
关于安装场所的注意事项如下。

设置条件	安装注意事项
安装在控制柜里时	安装在控制柜里时对控制柜的大小、伺服驱动器的配置以及冷却的方法进行设计，以使伺服驱动器的周边部分温度在 55 ℃以下。
靠近热源安装时	为保持伺服驱动器周围温度在 55 ℃以下，请控制热源的辐射及对流，防止温度上升。
靠近震动源安装时	为避免震动传至伺服驱动器，请在伺服驱动器的安装面下安装防震器具。
安装在有腐蚀性气体的场所时	安装在有腐蚀性气体的场所时请设法防止腐蚀性气体的侵入。虽然不会即时产生影响，但是会导致电子部件以及与接触器相关部件的故障。
其他	请不要安装在高温、潮湿、多粉尘、多铁粉的场所。

2.2.3安装方向

如下图所示，安装的方向需与墙壁的方向垂直。

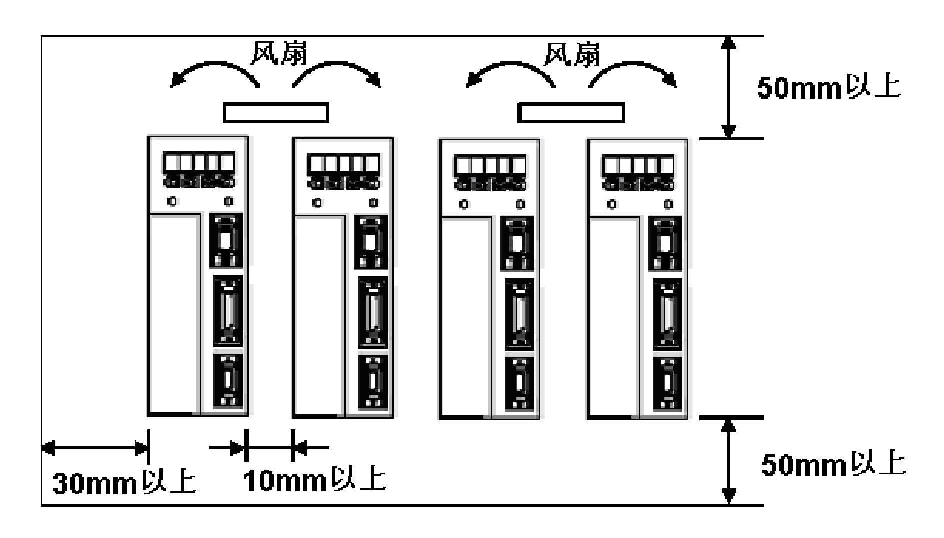
使用自然对流方式或者风扇对伺服电机进行冷却，请严格按照该方向安装。使用第4处安装孔，将伺服驱动器牢固地固定在安装面上。



2.2.4安装标准

请务必遵守下图所示的控制柜内的安装标准，该标准适用于将多个伺服驱动器并排安装

在控制柜内的场合（以下简称“并排安装时”）。



■伺服驱动器的安装方向

安装时，请使伺服驱动器的正面（操作面板）面向操作人员，并使其垂直于墙壁。

■冷却

为保证能够通过风扇以及自然对流进行冷却，请参照上图，在伺服驱动器的周围留有足够的空间。

■并排安装时

如上图所示，在横向两侧各留10mm以上，在纵向两侧各留50mm以上的空间。另外，请在伺服驱动器的上部安装冷却用风扇。为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高的现象，需使控制柜内的温度保持均匀。

■控制柜内的环境条件

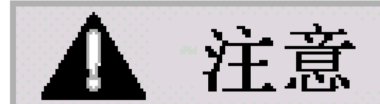
1. 伺服驱动器的环境温度：0 ~ 55 ℃
2. 湿度：90%RH（相对湿度）以下
3. 震动：4.9m/s2
4. 不要出现冻结、结露等现象。
5. 为了保证长期使用的可靠性，请在低于 45 ℃的环境温度条件下使用。

第三章

配线

3.1 主电路的配线

在配线时，请务必遵守下述的注意事项。



- 请不要将动力线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。进行配线时，请使动力线和信号线相隔30cm以上。

- 对于信号线、编码器（PG）反馈线，请使用多股绞合线以及多芯绞合整体屏蔽线。
  对于配线长度，指令输入线最长为3m，PG反馈线最长为20m。

- 即使OFF电源.伺服驱动器内部仍然可能会滞留有高电压，请暂时不要触摸电源端子。

- 请不要频繁地 ON/OFF 电源。在需要反复地连续 ON、OFF 电源时，请控制在 1 分钟内 1 次以下。
  由于在伺服驱动器的电源部有电容，所以在 ON 电源时，会流过较大的充电电流（充电时间 0.2 秒）。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服驱动器内部的主电路元件性能下降。

3.1.1主电路端子的名称及功能

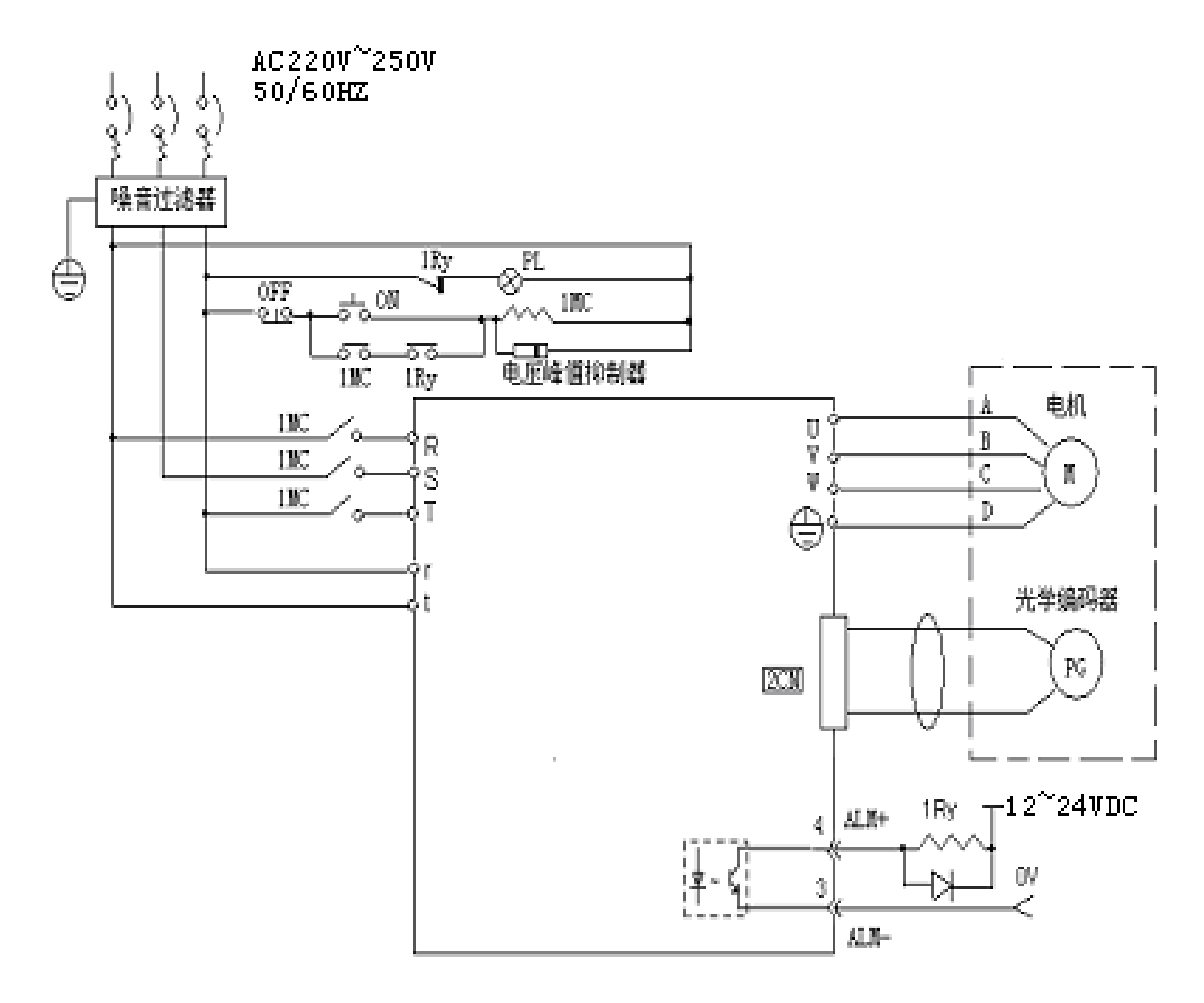
端子记号	功能	概要
R，S，T	主回路电源输入端子	三相交流 AC220V~250V，50/60Hz
r，t	控制电源输入端子	单相交流 AC220V~250V，50/60Hz
U，V，W	电机连接端子	与电机连接。
⏚ PE	接地端子	与电源接地和电机接地端子连接，进行接地处理。
P，D	再生单元连接端子	通常情况下，PD 不接，内置式再生电阻容量不足时，在 P-D 之间连接外置式再生电阻。

3.1.1.1电路端子的名称及功能

端子记号	功能	概要
R，S，T	主回路电源输入端子 当接三相 200V 时	三相交流 AC200V~230V，50/60Hz
R，T	主回路电源输入端子 当接单相 220V 时	单相交流 AC200V~230V，50/60Hz
r，t	控制电源输入端子	单相交流 AC200V~230V，50/60Hz
U，V，W	电机连接端子	与电机连接。
⏚ PE	接地端子	与电源接地和电机接地端子连接，进行接地处理。
P，D	再生单元连接端子	通常情况下，PD 不接；内置式再生电阻容量不足时，在 P-D 之间连接外置式再生电阻。

3.1.2典型的主电路配线实例

典型的配线实例如下图所示。

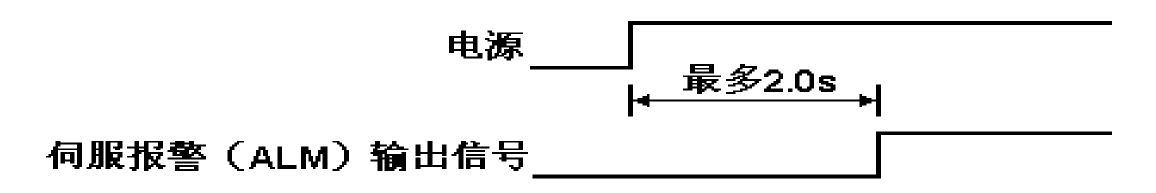


3.1.3电源ON顺序的设计

在进行电源 ON 顺序设计时，请考虑以下几点。

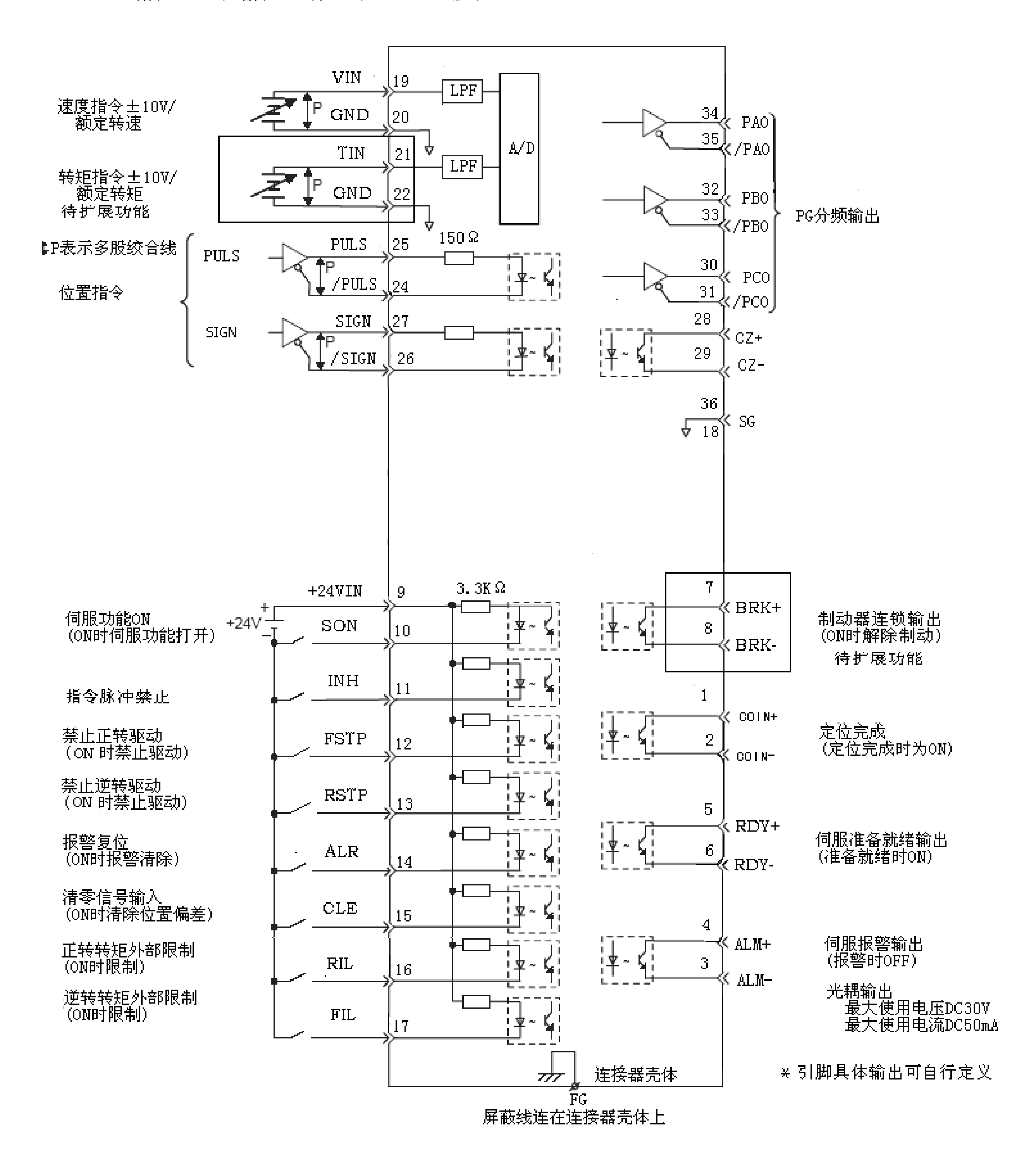
■ 请对电源ON顺序进行如下设计：在输出“伺服报警”的信号后，要使电源处于OFF状态。（请参照上述的电路图）

■ 请持续按下电源ON按钮2秒以上。伺服驱动器ON后，输出最长约2秒钟的“伺服报警”信号。这是进行伺服驱动器的初期设定所必需的步骤。



3.2 输入与输出信号

3.2.1输入与输出信号的连接



3.2.2连接器（CN1）的端子排列

端子号	名称	说明	端子号	名称	说明
1	COIN+	定位结束信号输出	19	VIN	速度指令输入
2	COIN-		20	GND	
3	ALM+	报警输出	21	TIN	转矩指令输入
4	ALM-		22	GND	
5	RDY+	伺服准备好输出	23		
6	RDY-		24	/PULS	指令脉冲输入
7	BRK+	制动器输出	25	PULS	
8	BRK-		26	/SIGN	指令符号输入
9	+24VIN	24V 电源输入，正极	27	SIGN	
10	SON	伺服 ON 输入	28	CZ+	可编程输出
11	INH	指令脉冲禁止	29	CZ-	
12	FSTP	正转超程输入	30	PCO+	PG 分频输出
13	RSTP	反转超程输入	31	PCO--	
14	ALR	报警清除输入	32	PBO+	PG 分频输出
15	CLR	清零信号输入	33	PBO--	
16	RIL	正转转矩限制输入	34	PAO+	PG 分频输出
17	FIL	反转转矩限制输入	35	PAO--	
18	GND	0V	36	FG	0V

【注1】　空置的端子，请勿作中继用。
【注2】　请将输入/输出信号用电缆的屏蔽线连接至连接器壳体。
【注3】　用伺服驱动器侧连接器与FG〔框架接地〕连接。

3.2.3输入与输出信号名称及其功能

■输入信号

信号名	针编号	功能		参考项目
+24VIN	9	顺序信号用控制电源输入：+24V 电源由用户准备。可以动作的电压范围：+11V ～ +25V		4.2.4
SON	10	伺服 ON 输入，有效后，50ms 接收控制指令		4.5.2
INH	11	指令脉冲禁止。		
FSTP	12	禁止正转驱动		4.1.2
RSTP	13	禁止反转驱动		
ALR	14	报警清除：解除伺服报警状态。		4.5.1
CLR	15	清零信号输入：位置控制时，清除偏移计数。		4.2.2
RIL	16	正转转矩外部限制输入		4.1.3
FIL	17	反转转矩外部限制输入		4.1.3
VIN	19 20	速度指令输入：±10V。		4.2.1
TIN	21 22	转矩指令输入：±10V。		4.2.8
CZ+ CZ-	28 29	可编程输出。		4.2.2
/PULS PULS /SIGN SIGN	24 25 26 27	指令脉冲输入，光耦隔	输入模式 *符号+脉冲列 *CCW/CW 脉冲	4.2.2

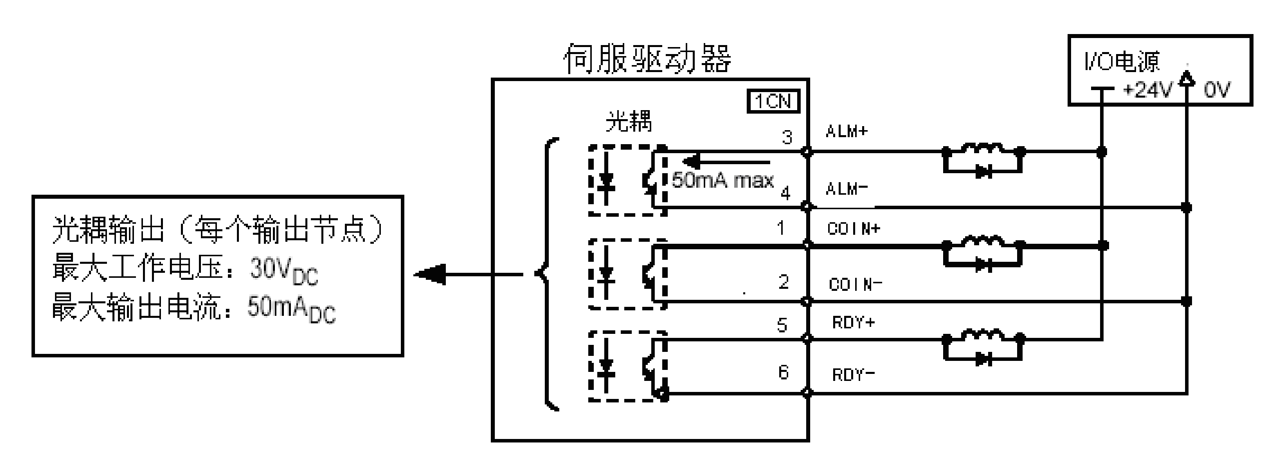
（注）1. （）内的针编号表示信号接地。

■ 输出信号

信号名	针编号	功能		参考项目
1 2	COIN- COIN+	定位结束信号输出，当信置偏差计数器数值在设定的定位范围时，定位完成输出 ON		
3 4	ALM+ ALM-	报警输出		4.5.1
5 6	RDY+ RDY-	伺服准备好输出		
7 8	BRK+ BRK-	制动器输出		
PAO+ PAO- PBO+ PBO- PCO+ PCO-	34 35 32 33 30 31	A相信号 B相信号 C相信号	2 相脉冲(A 相、B 相)转换编码器输出信号以及原点脉冲(C 相)信号	4.2.3
FG	壳	如果将输入、输出信号用电缆的屏蔽线连接到连接器外壳上，则可以连接到框架接地线。(地线)		

3.2.4接口电路

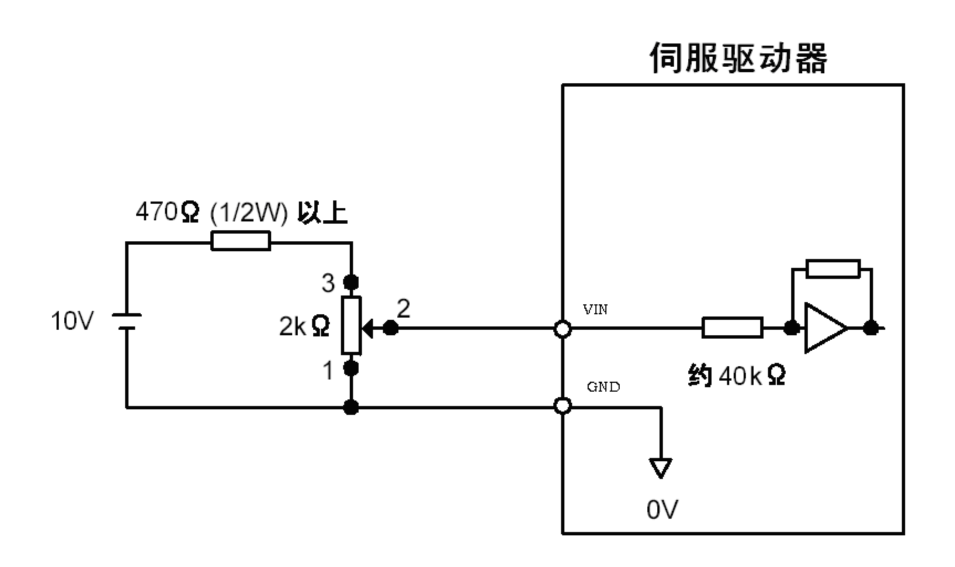
伺服驱动器的输入、输出信号以及其与上位装置的连接实例如下所示。



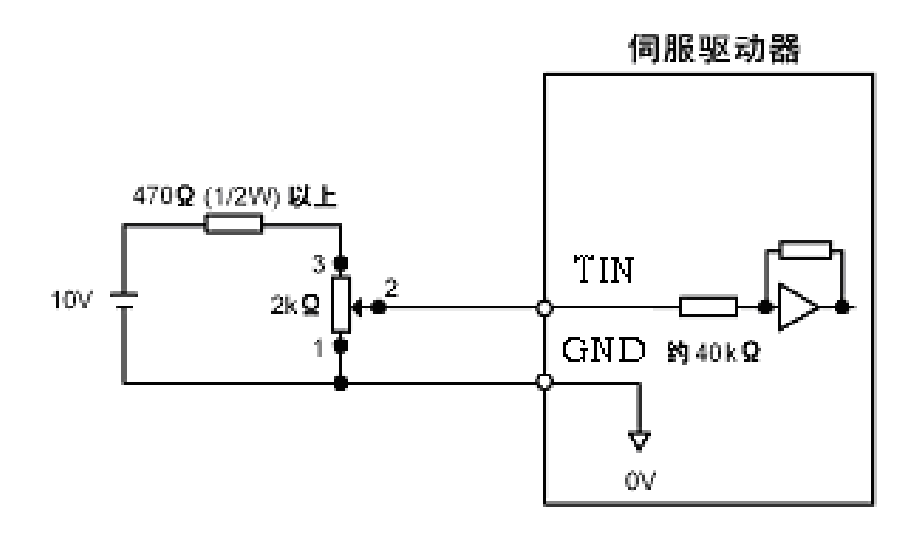
■与模拟指令输入电路的接口

模拟信号是速度指令信号和转矩指令信号，指令输入阻抗约40kΩ，输入信号的最大允许电压为±10V。

速度指令输入接口：

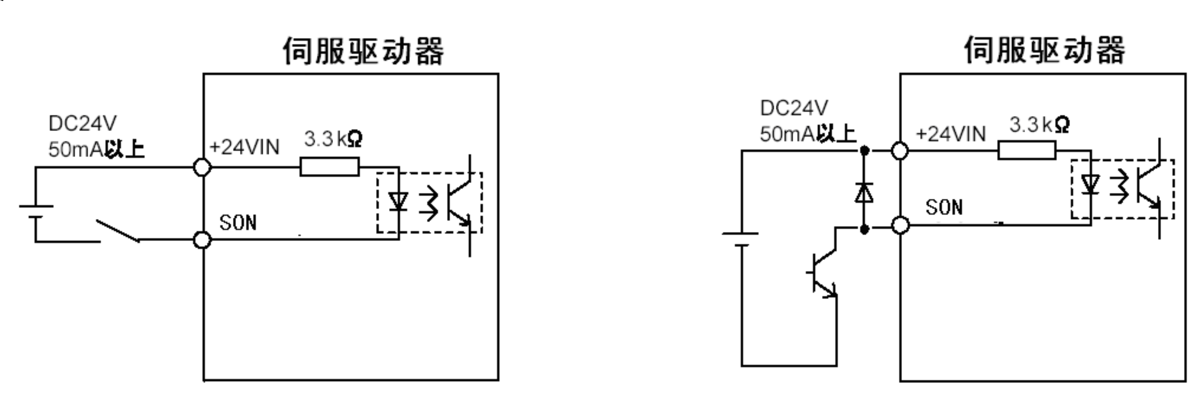


转矩指令输入接口：



■与输入电路的接口

使用继电器或者集电极开路的晶体管电路来连接。使用继电器连接时，请选定微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。

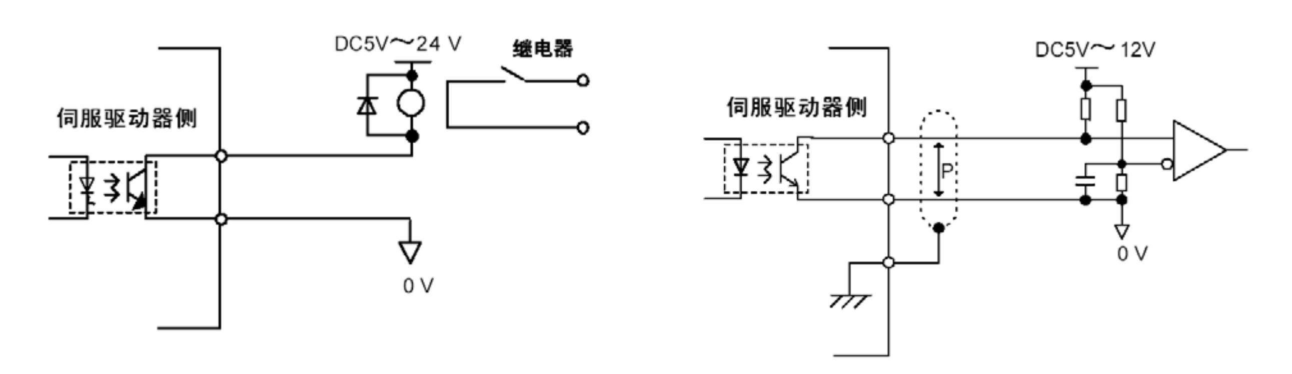


■与总线驱动器输出电路的接口

将编码器的2相(A相，B相)脉冲的输出信号(PAO、/PAO、PBO、/PBO)和原点脉冲信号(PCO、/PCO)通过总线驱动器输出电路进行输出。通常当在上位装置侧构成位置控制系统时使用。在上位装置侧，请使用线接收电路接收。连接电路实例请参照“与编码器的配线”。

■与输出电路的接口

伺服报警、伺服准备就绪以及其它的顺序用输出信号由光电耦合器输出电路构成。使用继电器、线接收电路连接。

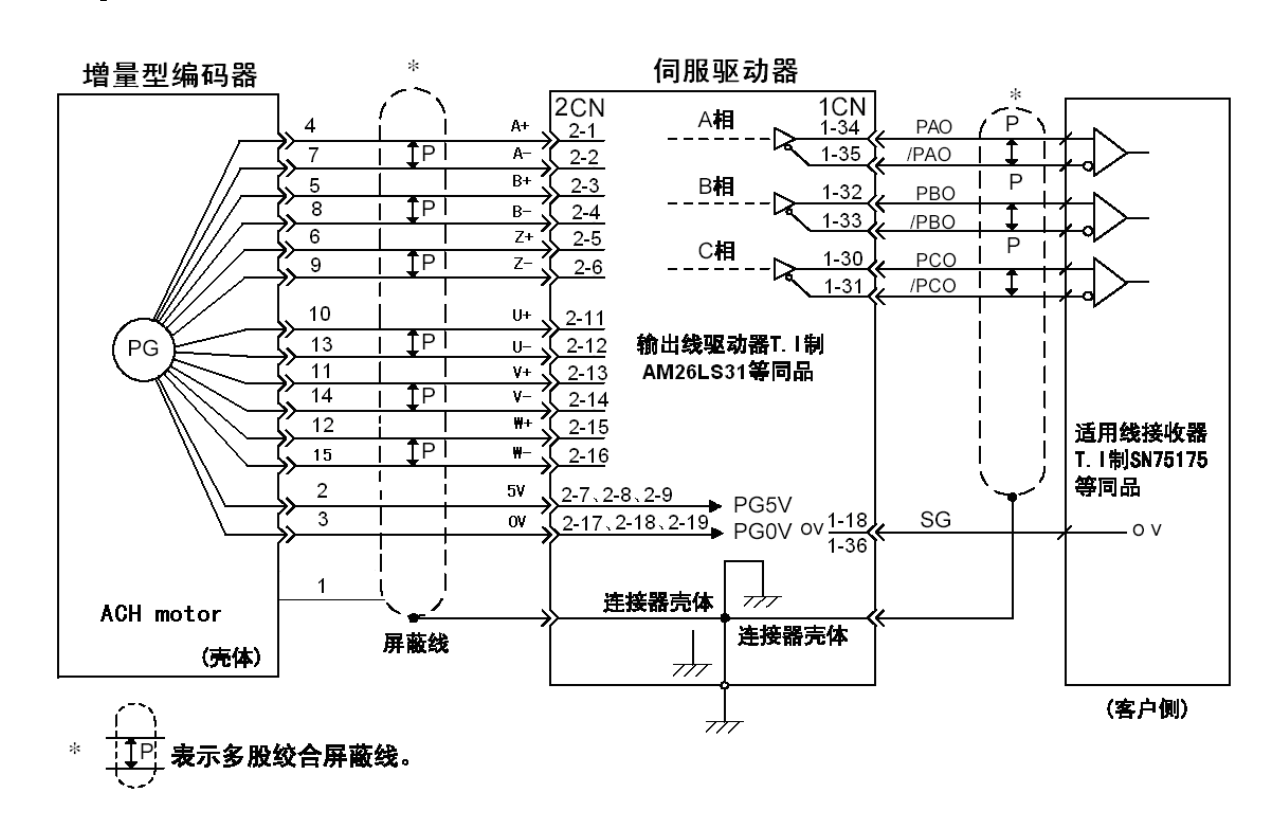


（注）光电耦合器输出电路的最大允许电压、电流容量如下所示。
- 电压：DC30V(最大)
- 电流：DC50mA(最大)

3.3 与编码器的配线

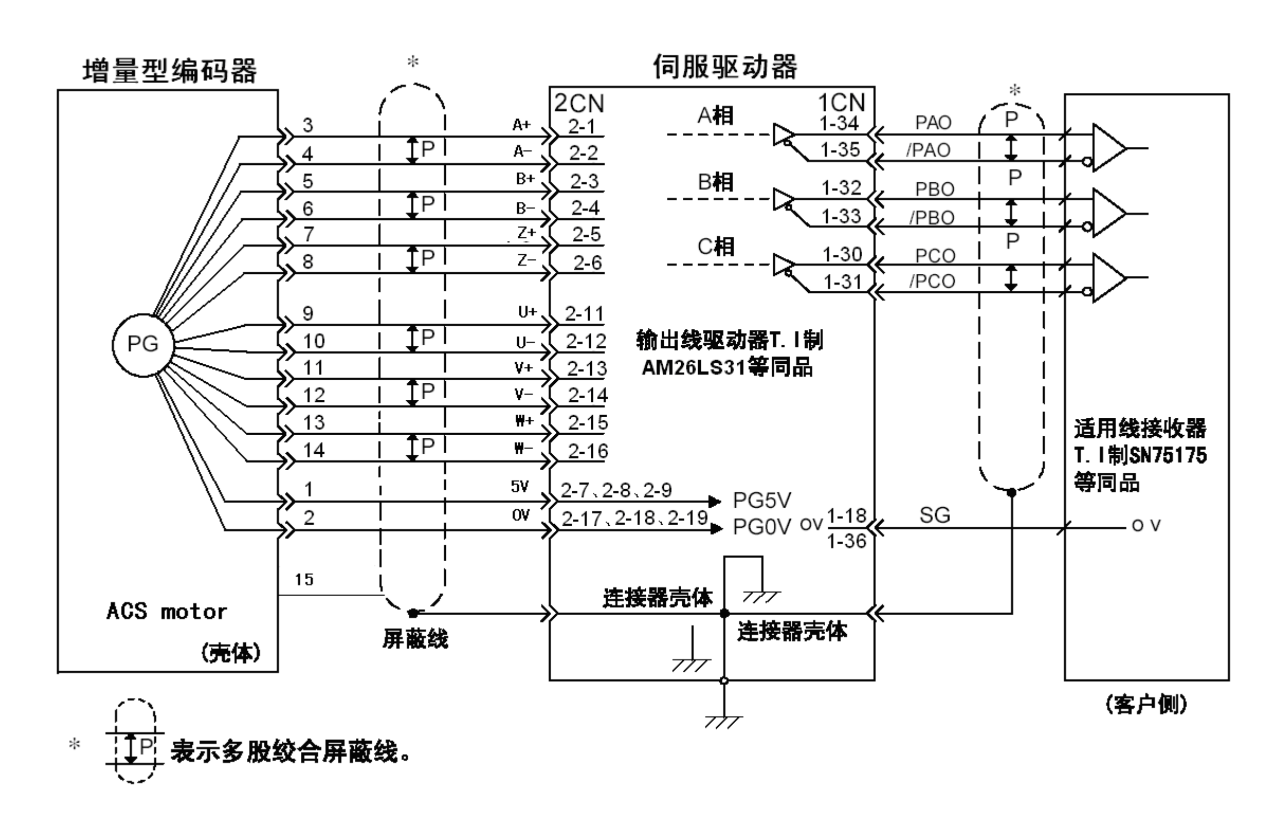
3.3.1 与编码器（CN2）的连接及来自伺服驱动器输出信号的处理

QS5+ACH motor:



* 表示多股绞合屏蔽线。

QS5+ACS motor:



3.3.2 编码器用连接器（CN2）的端子排列

端子号	色标	名称	说明	端子号	色标	名称	
1	蓝色	A+	PG 输入 A 相	11	草绿色	U+	PG 输入 U 相
2	粉红色	A-	PG 输入/A 相	12	棕色	U-	PG 输入/U 相
3	黄色	B+	PG 输入 B 相	13	绿色	V+	PG 输入 V 相
4	紫色	B-	PG 输入/B 相	14	粉紫色	V-	PG 输入/V 相
5	白色	C+	PG 输入 C 相	15	灰色	W+	PG 输入 W 相
6	粉绿色	C-	PG 输入/C 相	16	粉蓝色	W-	PG 输入/W 相
7	红色	5V	PG 电源+5V	17	黑色（橙色）	0V	PG 电源 0V
8				18			
9				19			
10	—	—	—	20	—	—	—

3.4 电机的配线

3.4.1 编码器用连接器的端子排列(ACH motor)

端子号	色 标	说 明
1	屏蔽线	FG
2	红色	+5V（电源）
3	黑色（橙色）	0V（电源）
4	蓝色	A 通道输出
5	粉红色	/A 通道输出
6	黄色	B 通道输出
7	紫色	/B 通道输出
8	白色	C 通道输出
9	粉绿色	/C 通道输出
10	草绿色	U 通道输出
11	棕色	/U 通道输出
12	绿色	V 通道输出
13	粉紫色	/V 通道输出
14	灰色	W 通道输出
15	粉蓝色	/W 通道输出
端子号	色 标	说 明
1	屏蔽线	FG
2	红色	+5V（电源）
3	黑色（橙色）	0V（电源）
4	蓝色	A 通道输出
5	粉红色	/A 通道输出
6	黄色	B 通道输出
7	紫色	/B 通道输出
8	白色	C 通道输出
9	粉绿色	/C 通道输出

10	草绿色	U 通道输出
11	棕色	/U 通道输出
12	绿色	V 通道输出
13	粉紫色	/V 通道输出
14	灰色	W 通道输出
15	粉蓝色	/W 通道输出

3.4.2 动力电源用连接器的端子排列(ACH motor)

端子号	色　标	说　明
1	蓝色	FG（框架接地）
2	红色	U 相
3	黄色	V 相
4	绿色	W 相

3.5 标准连接实例

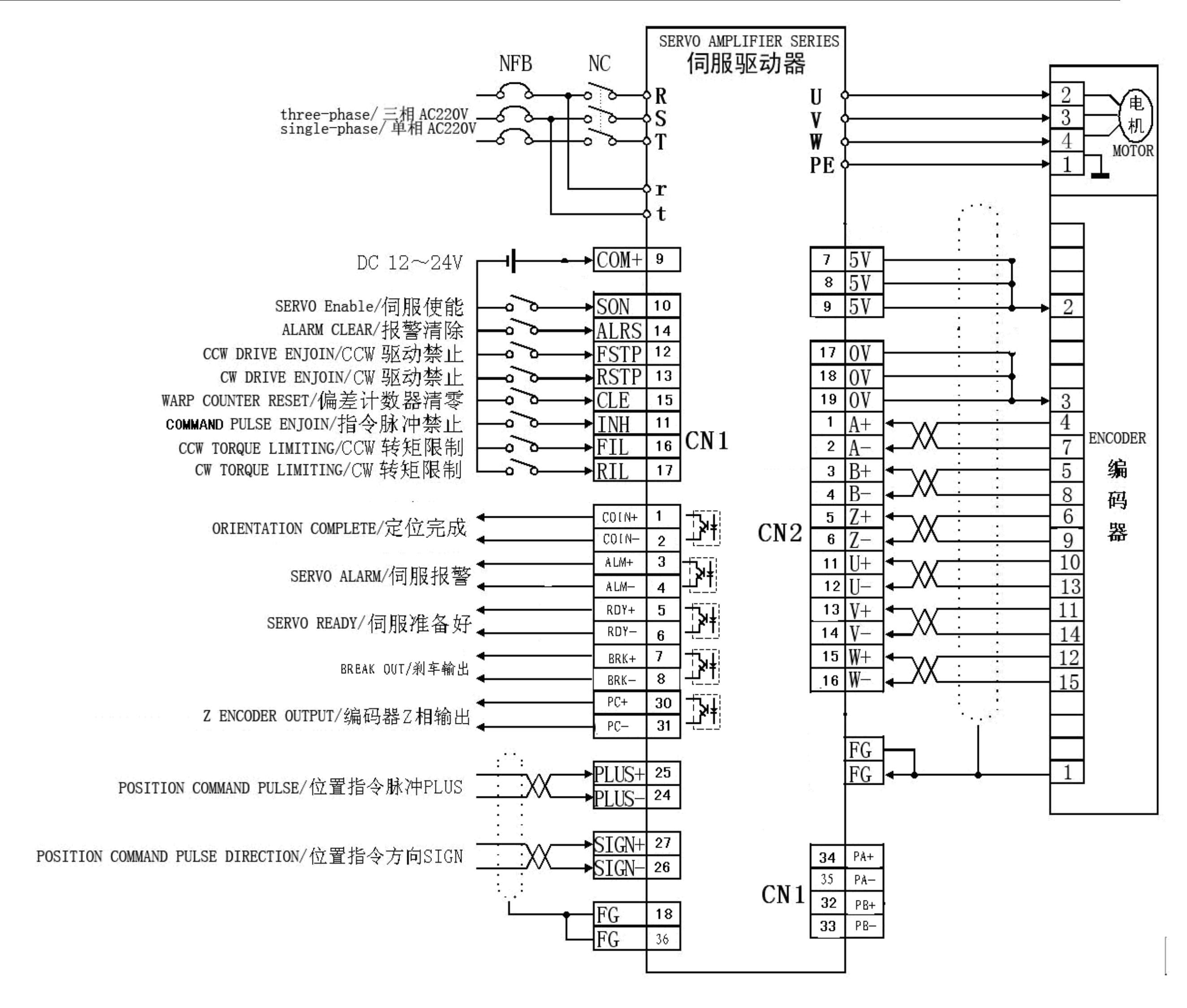
以下接线适合下列型号的驱动器:

QS5AA015M

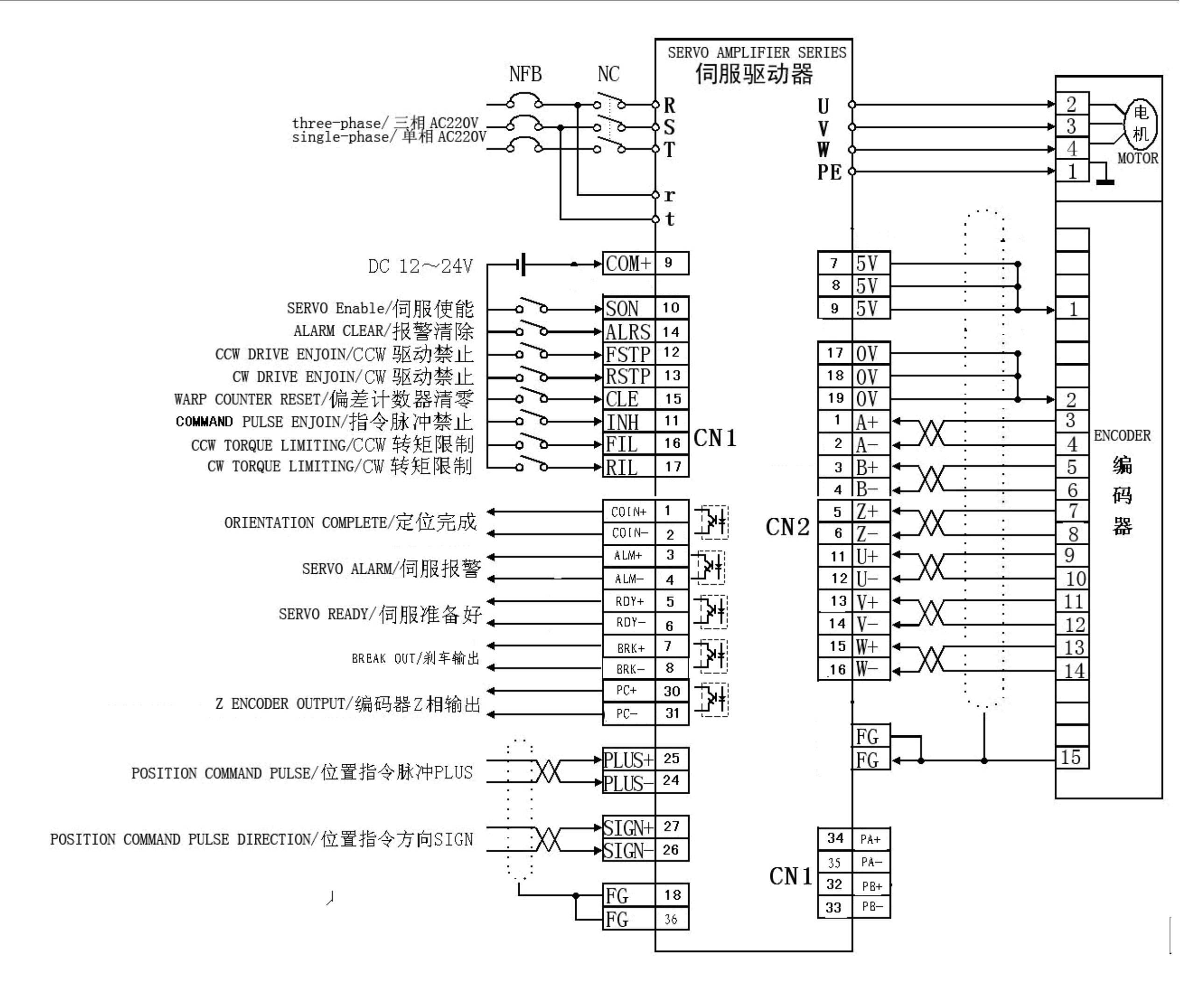
QS5AA020M

QS5AA030M

QS5AA050M



QS5+ACH motor(position)



QS5+ACS motor(position)

第四章

参数设定及功能说明

4.1 根据机械所进行的设定

4.1.1 电机旋转方向的切换

伺服驱动器可以在不改变伺服电机配线的条件下，使伺服电机的旋转方向呈反向旋转的“反转模式”。标准设定的“正转方向”，从伺服电机的负载侧看是“逆时针旋转”。“反转模式”仅使电机的旋转方向发生反转，此外不发生任何变化。

	标准设定	反转模式
正转指令	CCW 从伺服驱动器输出的编码器信号 PAO (A相) PBO (B相)	CW 从伺服驱动器输出的编码器信号 PAO (A相) PBO (B相)
反转指令	CCW 从伺服驱动器输出的编码器信号 PAO (A相) PBO (B相)	CW 从伺服驱动器输出的编码器信号 PAO (A相) PBO (B相)

■“反转模式”的设定方法

通过对下述参数的设定，选择电机的旋转方向。

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值
PA-10	**选择旋转方向** [0] 从电机的负载侧看，CCW 方向为正转。 （标准设定） [1] 从电机的负载侧看，CW 方向为正转。 （反转模式）	—	1~2	1

修改此参数后，需要保存并断电后再上电，才能使设置有效。

4.1.2 超程设定

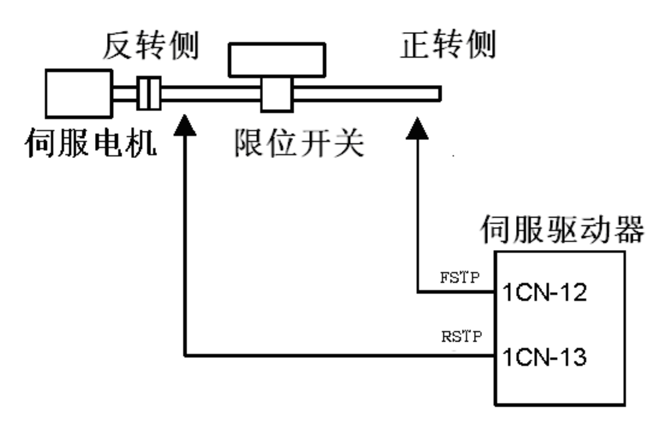
超程设定是当机械的可动部分超越了可以移动的范围时，使其强制停止的功能。

■使用超程功能

为了使用超程功能，请将下述超程限位开关的输入信号与相对应的伺服驱动器CN1连接器的针编号正确连接。

→ 输入 FSTP CN1-12	禁止正转驱动（正转侧超程）
→ 输入 RSTP CN1-13	禁止反转驱动（反转侧超程）

在直线驱动等的情况下，为了防止机械的损坏，请务必按下图所示连接限位开关。



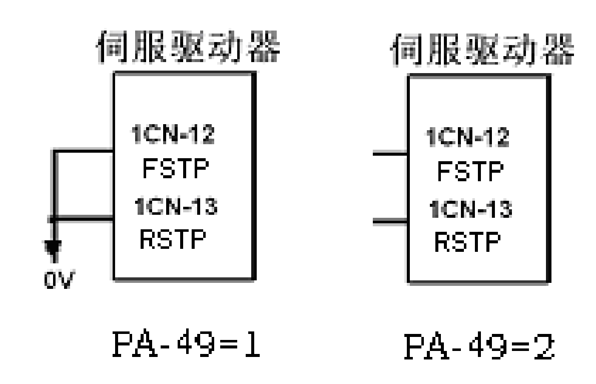
输入信号“ON/OFF”时的驱动状态如下表所示。

信号	状态	输入电平	说　明
FSTP	ON	CN1-12：“L”电平	允许正转驱动的状态。(通常运行状态)
	OFF	CN1-12：“H”电平	禁止正转驱动的状态。(反方向可以旋转)
RSTP	ON	CN1-13：“L”电平	允许反转驱动的状态。(通常运行状态)
	OFF	CN1-13：“H”电平	禁止反转驱动的状态。(正方向可以旋转)

注意

- 位置控制时用超程使电机停止运行时，会有滞留脉冲。要清除滞留脉冲，需要清除信号。

不使用“FSTP”、“RSTP”时，可以省略如图所示的短路配线。

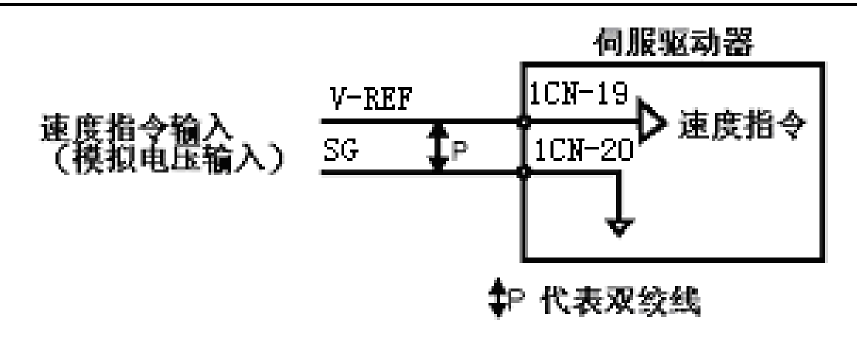


4.2 符合上位装置的设定

4.2.1 速度指令

☞　模拟指令

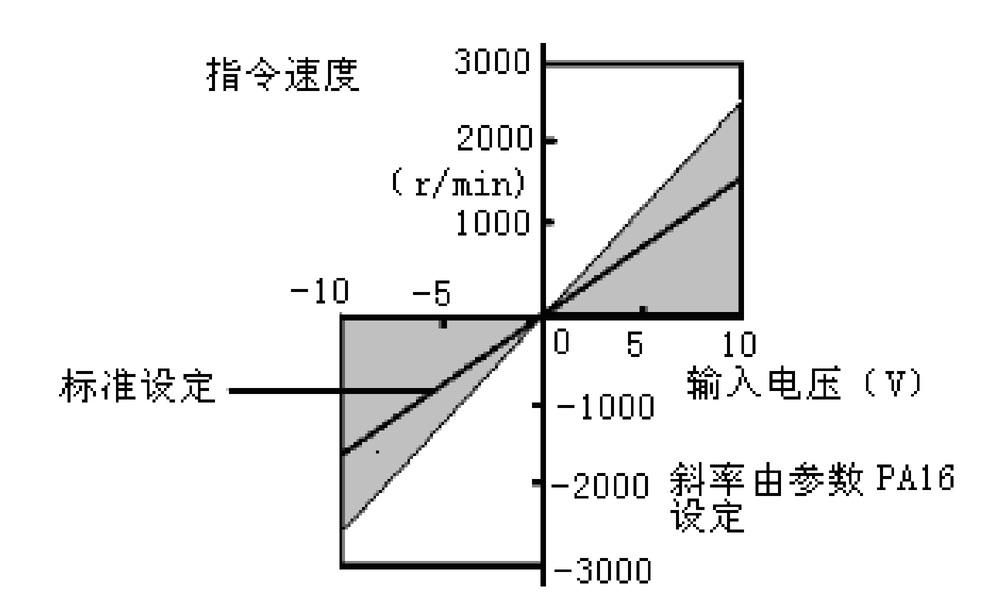
通过使用如下的输入信号“速度指令输入”输入这个速度指令。当为速度控制(模拟指令)时使用。



→ 输入 V-REF CN1- 19	速度指令输入
→ 输入 SG CN1- 20	信号地

在速度控制（模拟指令）时使用。（PA01=2）

在通常的速度控制下，请务必配线。按照与 V-REF、SG 之间的输入电压成比例的速度进行电机的速度控制。



■设定举例

使用参数“PA16”可以修改速度指令输入范围。

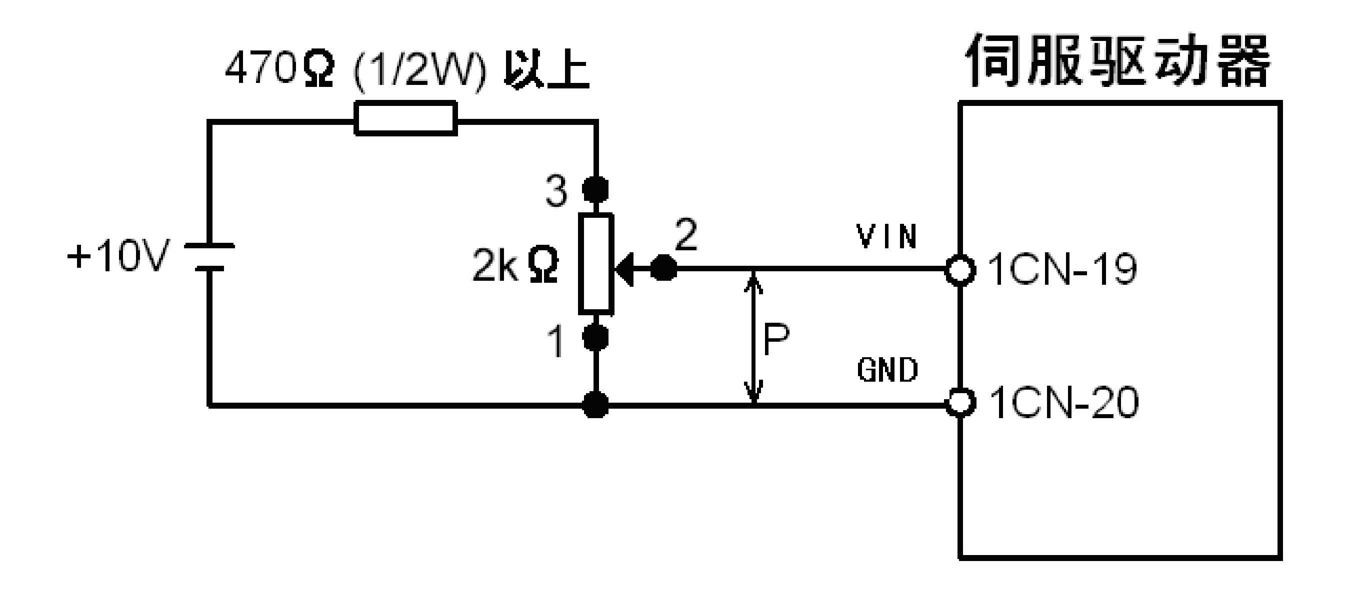
PA16=20：这个设定表示 10V 相当于额定转速（2000r/min）。

具体实例如下所示。

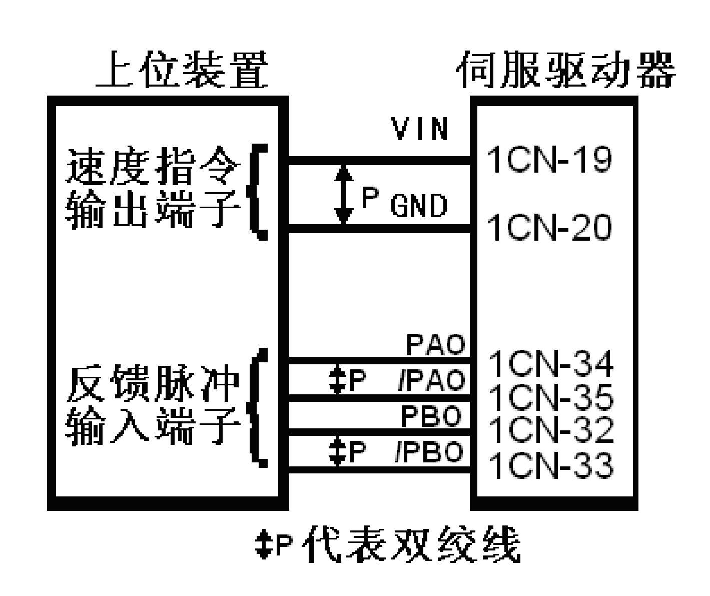
速度指令输入	旋转方向	转速
+10V	正向旋转	额定转速，2000r/min
+1V	正向旋转	（1/10）额定转速，200r/min
-3V	反向旋转	（3/10）额定转速，600r/min

■输入电路举例

为了防止干扰，在配线时请使用多股绞合线。



使用可编程控制器等上位装置进行位置控制时，连接 VIN 和 GND 到上位装置的速度指令输出端子上。

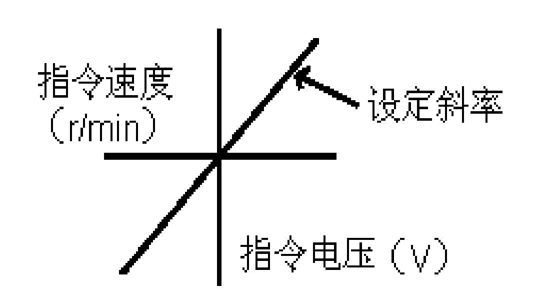


此时，请参考输出电压规格，调整“PA16”。

通过对下述参数的设定，调整速度指令的输入增益。

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值
PA16	速度指令增益	(r/min)/V	0~100	24

设定速度指令输入 VIN（CN1-19）的电压范围。请按照上位装置及外部电路的输出形态进行设定。出厂时已调整为在 10V 输入条件下符合额定转速的设定。



注意
● 速度指令输入端(在 CN1-19 和 20 之间)的最大允许电压是±10VDC。

选择使用下面 4 种控制方式的一种：

参　数	名称	范围	出厂值	使用
PA01	选择控制方式	1-5	1	速度、转矩控制、位置和 IO 控制

PA01	控制方式	
1	**位置控制（脉冲指令）**	伺服驱动器 模拟电压转矩指令输入 VIN — 1CN-19 位置指令 PULS — 1CN-25 SIGN — 1CN-27 控制方式切换 INH — 1CN-11
2	**速度控制（模拟指令）** 普通的速度控制 • VIN (CN1-19)输入速度指令	
3	**速度试运行控制方式**	

<table>
<tr><td>4</td><td>JOG试运行控制方式</td></tr>
<tr><td>5</td><td>IO 速度控制:
1.PA-59=2 时,ALR 作为速度选择信号
2.ALR,CLE,INH 组合输入,分别对应 PA-51—58 的速度
3.参数值可设为:-3000RPM--- +3000RPM
<table>
<tr><th>速度</th><th>PA</th><th>ALR</th><th>CLE</th><th>INH</th></tr>
<tr><td>V1</td><td>51</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>V2</td><td>52</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>V3</td><td>53</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>V4</td><td>54</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>V5</td><td>55</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>V6</td><td>56</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>V7</td><td>57</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>V8</td><td>58</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
伺服驱动器
ALR 1CN-14
CLE 1CN-15
INH 1CN-11</td></tr>
</table>

☞ 参数指令

系统在速度控制(参数指令)的控制模式下(PA01＝2)，按照 PA13、PA17,PA16 设定的速度和运转方向进行恒转速运行。

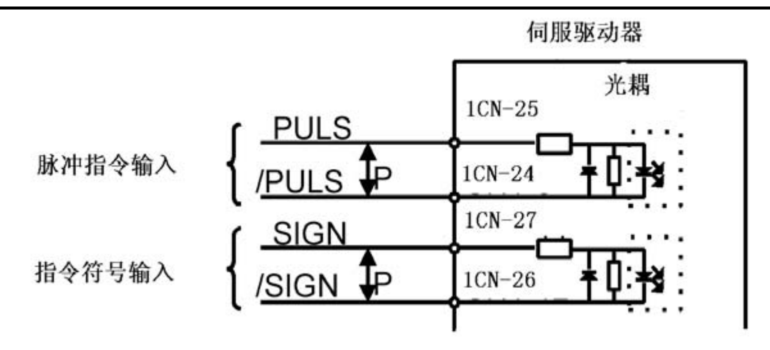
参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值
PA13	参数指令运行时的速度	R/min	0～2000	2000
PA17	参数指令运行时的运行方向 1：正转；2：反转		1～2	1

4.2.2 位置指令

位置指令包括，指令脉冲输入、指令符号输入、清除输入。有很多使用方法，请在所建立的系统中设定最佳的指令输入。

■脉冲输入的指令

通过脉冲输入，发出移动指令。



P：代表双绞线

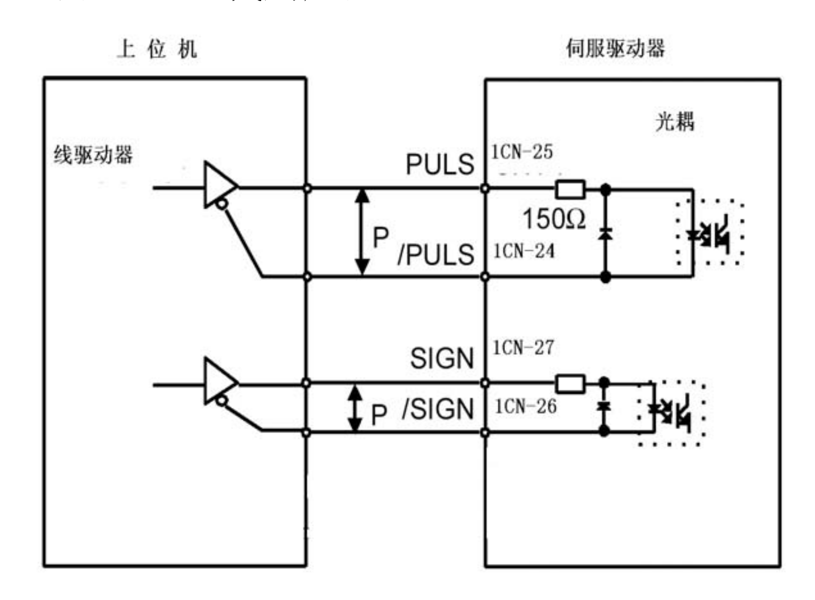
根据脉冲输入给出位置指令，可以对应如下 3 种控制器输出状态。

- 线性驱动输出
- +12V 集电极开路输出
- +5V 集电极开路输出

连接例 1（线驱动输出时）

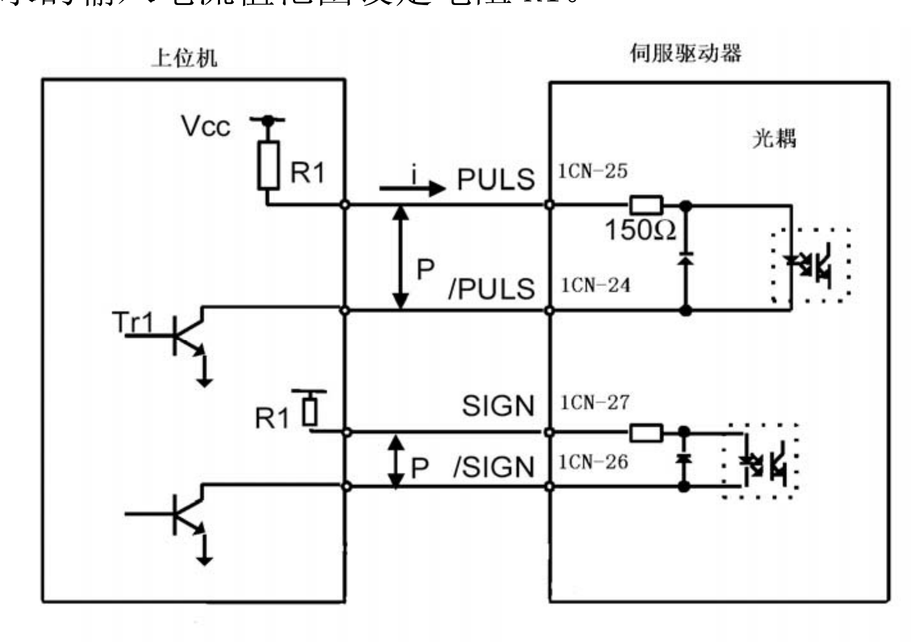
适用线驱动器

T1 公司 SN75174 或 MC3487 代用产品



连接例 2（极电集开路输出时）

请按以下要求的输入电流值范围设定电阻 R1。



输入电流 I 7~15mA

Vcc 为 12V 时，R1=1KΩ

Vcc 为 5V 时， R1=180Ω

（注）集电极开始输出时，信号逻辑如下所示，请加以注意。

Tr1：ON 时	相当于“H”电平输入
Tr1：OFF 时	相当于“L”电平输入

可使用伺服驱动器内部电源，这时与伺服单元的 0V 为非绝缘。

■指令脉冲形态的选择

用下述的用户常数选择要使用的“指令脉冲形态”

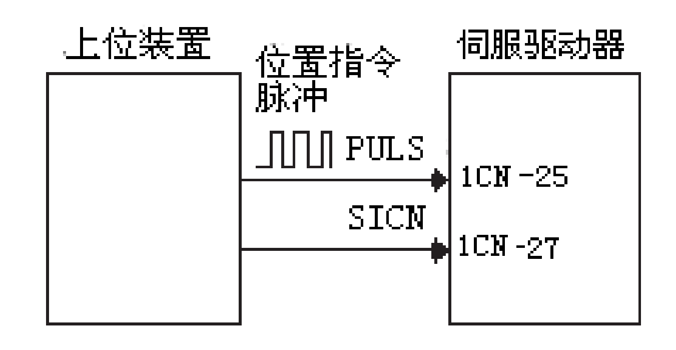
→输入 PULS CN1- 25	输入指令脉冲
→输入 /PULS CN1-24	输入指令脉冲
→输入 SIGN CN1-27	输入指令符号
→输入 /SIGN CN1-26	输入指令符号

电机旋转的角度仅与输入脉冲成比例。

使用下面的参数“PA09，PA10”选择“指令脉冲状态”。

参　数	代码	名称	单位	范围	出厂值
PA09		输入脉冲形式： [1]符号+脉冲 [2]CW+CCW		1~2	1
PA10	--	输入符号： [1]：　SIGN 不取反 [2]：SIGN 取反	--	1~2	1

确认上级装置发给伺服单元的指令脉冲形态。



可以选择下述的类型的指令脉冲形态，请参照上级装置的规格进行设定。

PA09	指令形态	电机正转指令	电机反转指令
1	符号－脉冲列	PULS (1CN-25) SIGN (1CN-27) “H”	PULS (1CN-25) SIGN (1CN-27) “L”
2	CW 脉冲 -CCW 脉冲	PULS (1CN-25) “L” SIGN (1CN-27)	PULS (1CN-25) SIGN (1CN-27) “L”

设定 PA10 参数可以选择输入信号是否取反，可根据实际需要进行设定。

“指令脉冲输入”信号的时间

指令脉冲信号形态	电气规格	备注
符号＋脉冲列输入 （SIGN ＋ PULS 信号） 最大指令频率：500kpps （200kpps 集电极开路输出时）	SIGN PULS t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 N T 正转指令 反转指令 t1, t2 ≤ 0.1μs t3, t7 ≤ 0.1μs t4, t5, t6 ＞ 3μs τ ≥ 1.0μs (τ/T) × 100 ≤ 50 %	符号（SIGN） H ＝正转指令 L ＝反转指令
CW 脉冲 +CCW 脉冲 最大指令频率：500kpps （200kpps 集电极开路输出时）	CCW CW t1 t2 t3 T τ 正转指令 反转指令 t1, t2 ≤ 0.1μs t3 ＞ 3μs τ ≥ 1.0μs (τ/T) ×100 ≤ 50 %	
90° 位相差 2 相脉冲 （A 相 +B 相） 最大指令频率： × 1 倍增：500kpps （200kpps 集电极开路输出时） × 2 倍增：400kpps × 4 倍增：200kpps	A 相 B 相 t1 t2 τ T 正转指令 B相比A相超前90° 反转指令 B相比A相滞后90° t1, t2 ≤ 0.1μs τ ≥ 1.0μs (τ/T) ×100 = 50 %	倍增模式的切换，用用户常数 Pn-09 来设定。

■清除偏差计数器内容

清除“偏差计数器”内容的方法如下：

→输入 CLE　CN1-15	清除输入

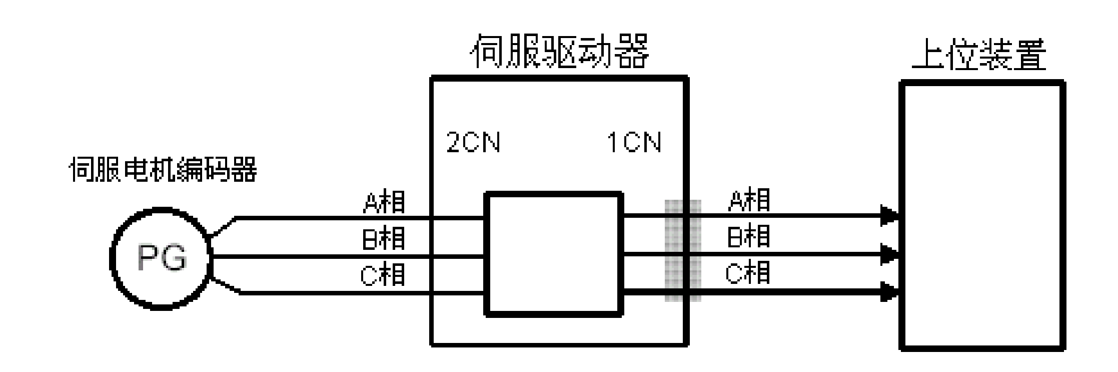
CLE 信号为“L”电平时，清除偏差计数器：

- 伺服驱动器内部的偏差计数器为“0”
- 位置环动作无效

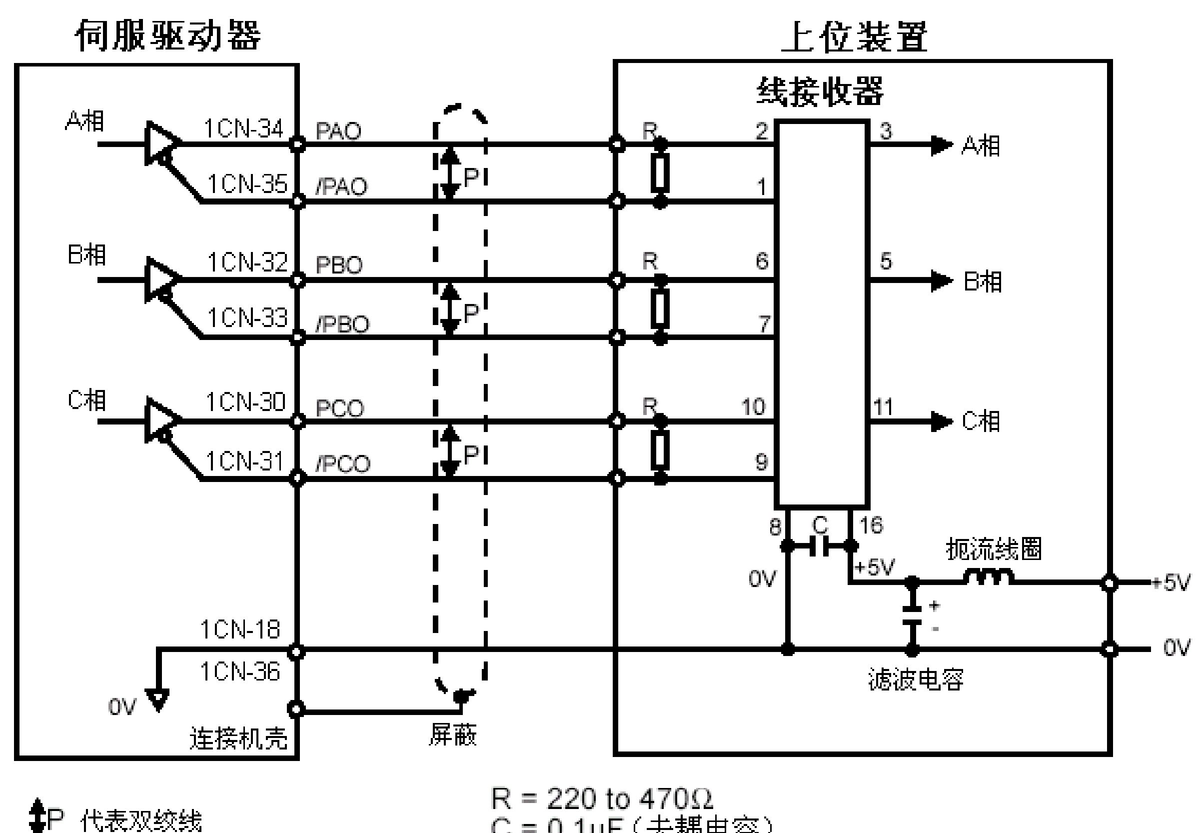
位置控制时，伺服 OFF 后，会存有滞留脉冲，故而重新上电时需要清除滞留脉冲信号。

4.2.3 编码器信号输出

编码器输出可以将在伺服驱动器内部分频以后再输出到外部，以便上位装置配置位置控制环时使用。



输出电路是总线驱动器输出。请参考以下的电路进行连接。



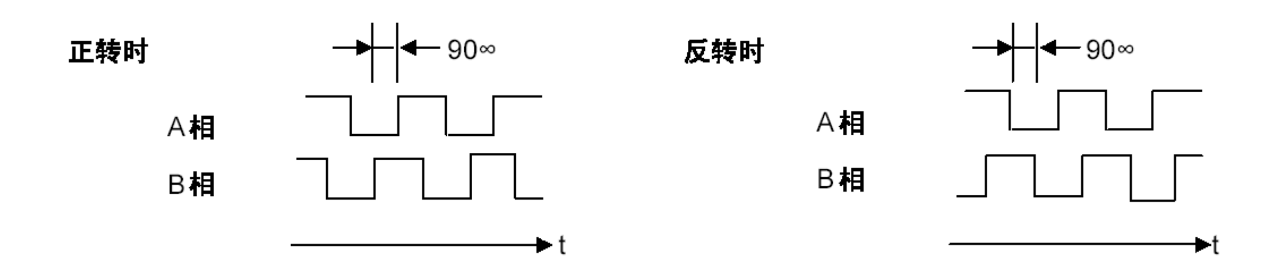
■输出信号

输出后的编码器信号。

输出 → PAO CN1- 34	编码器输出 A 相	速度、转矩控制、位置控制
输出 → /PAO CN1- 35	编码器输出/A 相	速度、转矩控制、位置控制
输出 → PBO CN1- 32	编码器输出 B 相	速度、转矩控制、位置控制
输出 → /PBO CN1- 33	编码器输出/B 相	速度、转矩控制、位置控制
输出 → PCO CN1- 30	编码器输出 C 相	速度、转矩控制、位置控制
输出 → /PCO CN1- 31	编码器输出/C 相	速度、转矩控制、位置控制
输出 → SG CN1- 18	信号地	

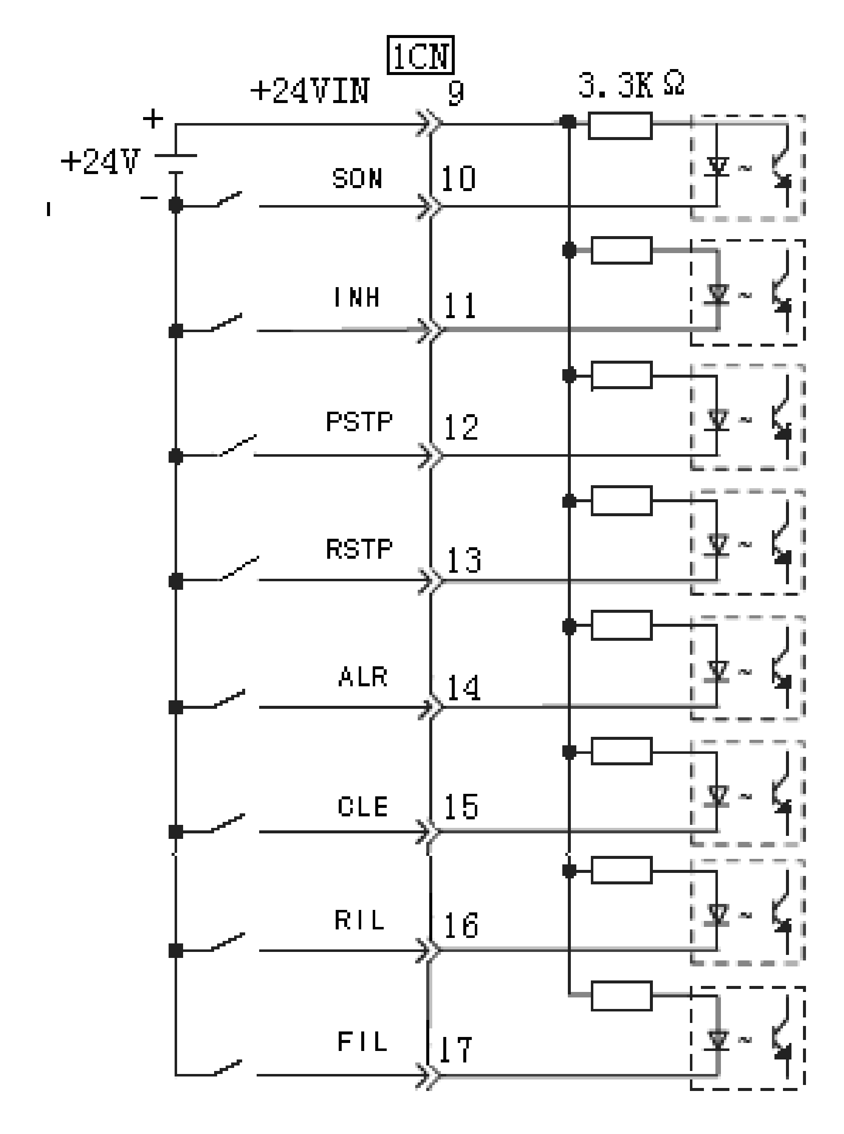
当在上级装置配置位置环并进行位置控制时，请务必连接。SG连接到主控装置的0V。

输出信号形态如下图所示：



■输入信号的连接

请按如下方式连接顺序输入信号。



注意

请在外部准备 24V 的 I/O 电源，伺服驱动器内部没有提供 24V 电源。

・外部电源规格：DC24V±1V，50mA 以上。

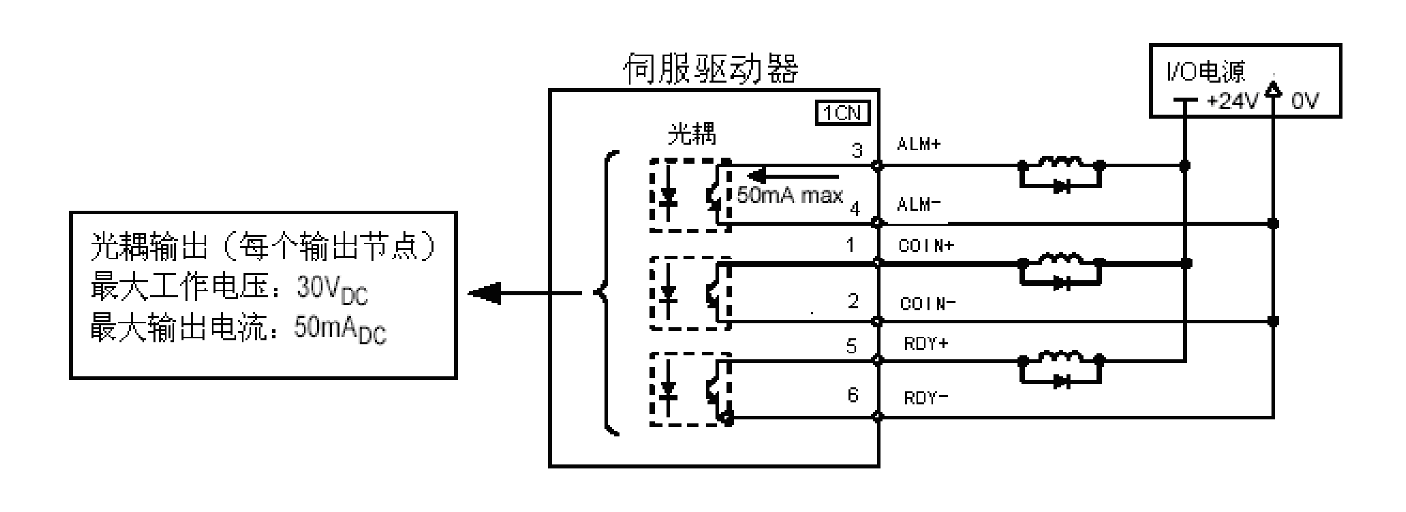
建议与输出电路使用同一电源。并且，顺序输入电路的可以动作的+24V 电源的电压范围为+11V～+25V。

也可以使用+12V 电源，但是，在继电器等的机械接点的情况下，相对于微小电流，容易发生接触不良的现象。

请务必在确认了继电器等的特性后再使用。

→ 输入 +24VIN CN1- 9	外部 I/O 电源输入

■接点输出信号的连接

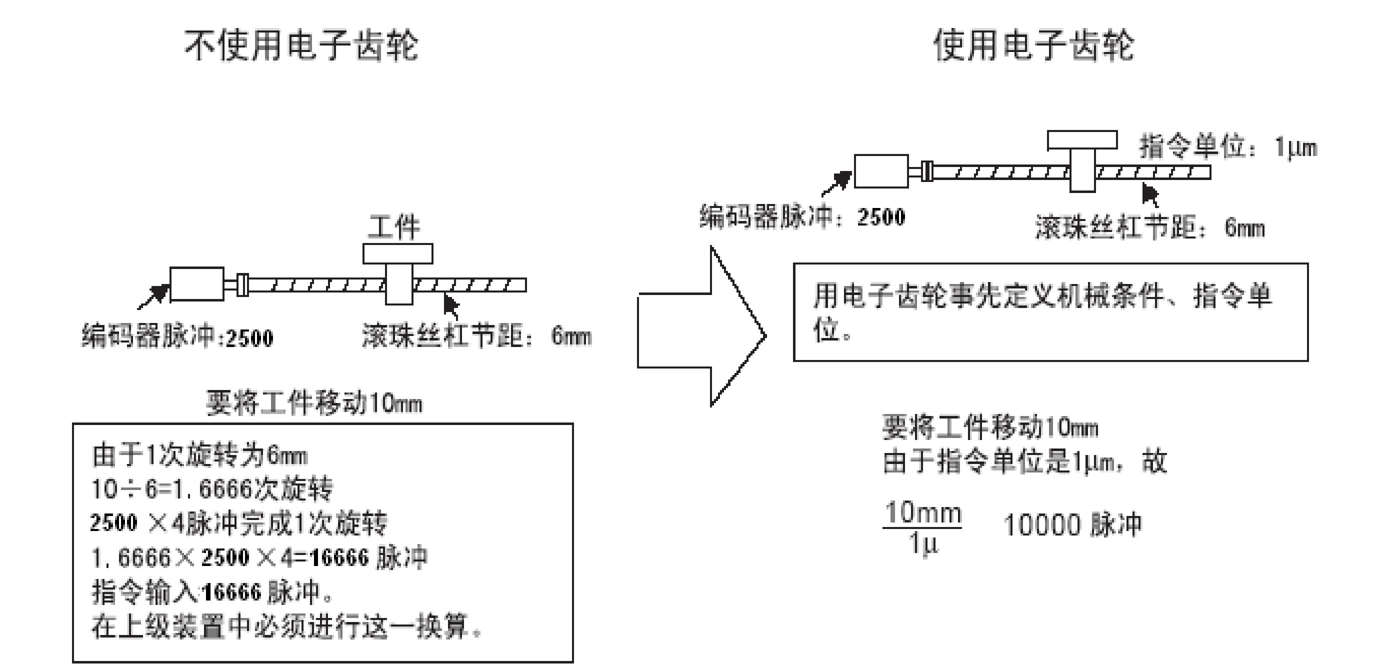


注意

请在外部准备 24V 的 IO 电源，伺服驱动器内部没有提供 24V 电源。建议与输入电路使用同一电源。

4.2.4 电子齿轮

使用“电子齿轮”功能，可以将与输入指令脉冲相当的电机移动量设定为任意值。发出指令脉冲的“上位装置”，不用关心机械减速比和编码器脉冲数就可以进行控制。



■电子齿轮的设定方法

按以下步骤计算电子齿轮比（B/A)，在用户参数“PA18，PA19”中设定该值。

a. 确认机构形式

与电子齿轮相关的要素

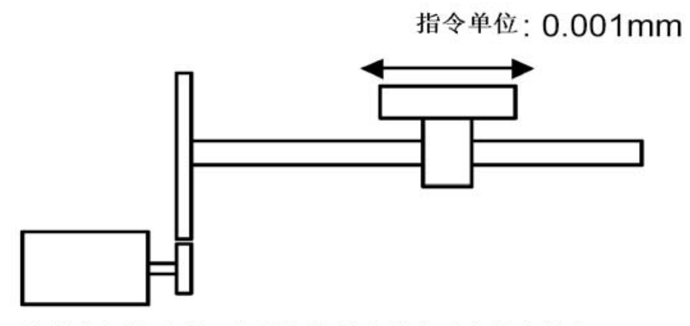
- 减速比
- 滚珠丝杆节距
- 皮带轮半径

确认伺服电机的编码器脉冲数

b. 决定指令单位

所谓指令单位是指负载所移动的最小位置单位。(上位装置指令的最小单位）

指令单位以0.001mm单位移动工作台



请考虑机械形式，位置定位精度等来决定指令单位

• 0.01mm，0.001mm，0.1°，0.01英寸，输入1脉冲的指令，移动1指令单位。

• 指令单位为1um时，输入指令脉冲50000，则移动量为50000×1um=50mm

c.　用指令单位，求出负载轴旋转 1 圈的负载移动量。

负载轴旋转 1 圈的移动量（指令单位）=负载轴转 1 圈的移动量/指令单位

• 滚珠丝杆螺距5mm，指令单位为0.001mm时，5/0.001 = 5000（指令单位）

滚珠丝杆	转台	皮带轮
负载轴 P P: 齿距 1转 = P / 指令单位	负载轴 1转 = 360° / 指令单位	负载轴 πΔ D: 皮带轮直径 1转 = πD / 指令单位

d.　求出电子齿轮比（B/A）

电机轴与负载轴的减速比为 n/m。（电机转 m 圈，负载轴转 n 圈）

电子齿轮比（B/A）= 编码器脉冲数 × 4 /负载轴旋转 1 圈相应的移动量×（m/n）

注意：

在此，请确认是否满足以下条件：

0.01≤电子齿轮比（B/A）≤100

超过范围时，伺服单元不能正确动作。请修改机械结构及指令单位。

e.　设定为用户常数

约分电子齿轮比（B/A）以后，将 A、B 选定为小于“9999”的整数值，并设定为用户常数。

至此，电子齿轮比的设定结束。

参　数	名　称	单位	范围	出厂值
PA19	电子齿轮 A（分母）	--	1~9999	1
PA18	电子齿轮 B（分子）	--	1~9999	1

设定电子齿轮的齿轮比，以配合机械形式设定。

电子齿轮比（B/A）= PA18 / PA19

• B =“编码器脉冲数× 4”×“电机轴转速”

• A = “指令单位 (负载轴旋转 1 圈时的负载移动量)” ×“负载轴转速”

另外,设定值中有如下的限制,请加以注意.

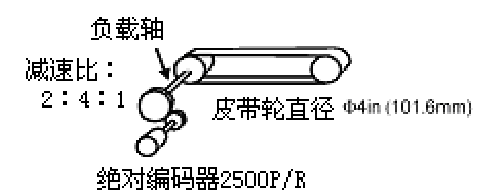
$$0.01 \leq \text{电子齿轮比（B/A）} \leq 100$$

■电子齿轮的设定实例

各种负载机构的设定，举例如下：



指令单位：0.0010in（0.0254mm）

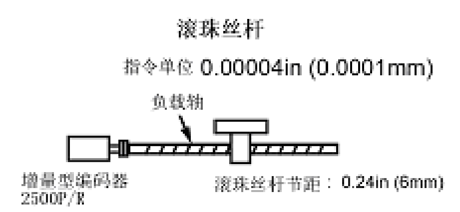


$$\text{负载轴转1圈的负载移动量} = \frac{3.1416 \times 4in}{0.0010in} = 12566$$

$$\text{电子齿轮比} = \left(\frac{B}{A}\right) = \frac{2500 \times 4 \times 2.4}{12566} = \frac{PA18}{FA19}$$

$$= \frac{24000}{12566}$$

设定值	PA19	3142
	PA18	6000

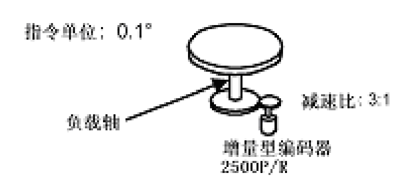


$$\text{负载轴转1圈的负载移动量} = \frac{6\text{mm}}{0.0001\text{mm}} = 60000$$

$$\text{电子齿轮比} = \left(\frac{B}{A}\right) = \frac{2500 \times 4 \times 1}{60000} = \frac{\text{PA18}}{\text{PA19}}$$

设定值	PA19	6
	PA18	1

圆转台



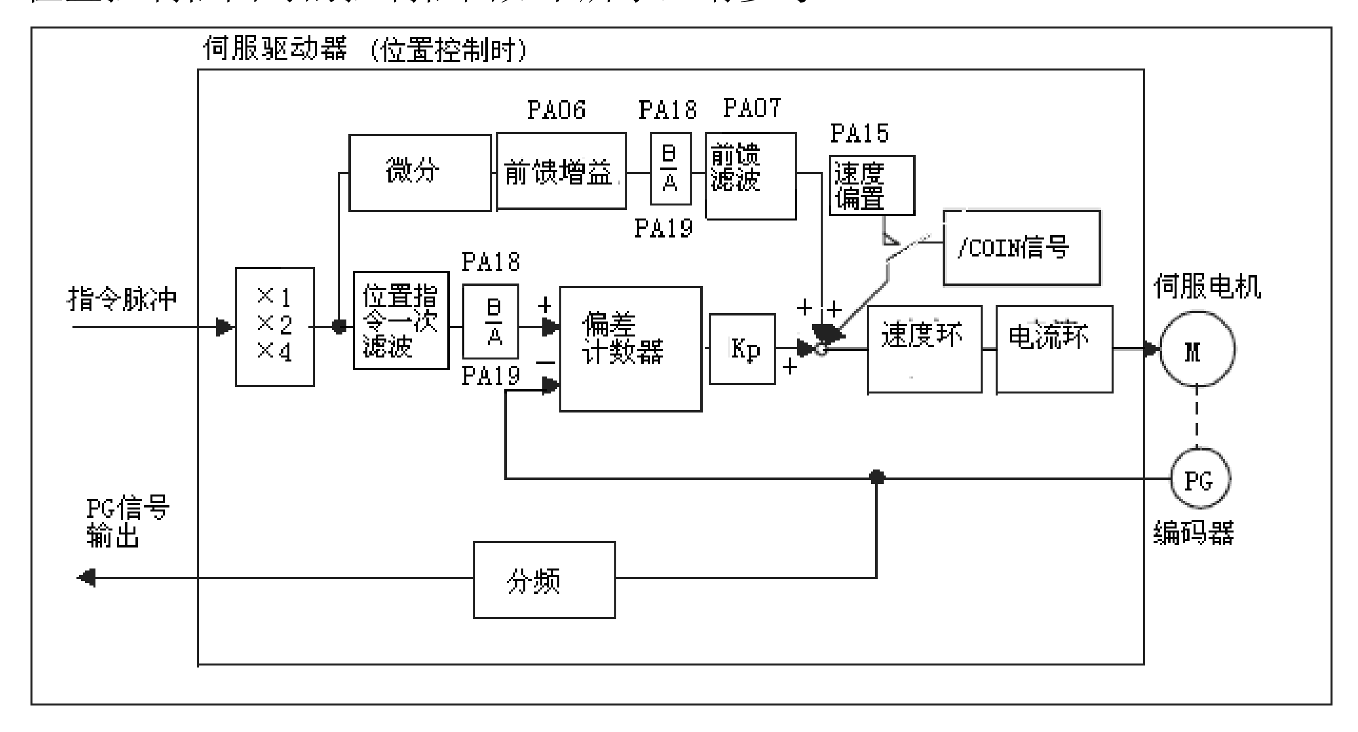
$$\text{负载轴转1圈的负载移动量} = \frac{360°}{0.1°} = 3600$$

$$\text{电子齿轮比} = \left(\frac{B}{A}\right) = \frac{2500 \times 4 \times 3}{3600} = \frac{\text{PA18}}{\text{PA19}}$$

设定值	PA19	9
	PA18	75

■控制框图

位置控制框图时的控制框图如下所示，请参考。



4.3 参数设置一览表

表 4.1　参数一览表

参数号	参数名称	适用方式	参数范围	出厂值	单位	补充说明
PA－01	控制方式		1～5	1		通过此参数可以选择驱动器的控制方式。 1：位置控制方式（QS5AA015B/20B/30B/20M/30M/50M）； 2：模拟量速度控制方式(QS5AA020M/30M)； 3：速度试运行控制方式（QS5AA015B/20B/30B/20M/30M)； 4：JOG 试运行控制方式。（可选项） 5 :I/O 点控制方式，ALR，CLE，INH 选择 PA51—58 内部 8 种速度。. 对于位置控制方式，位置指令从脉冲输入口输入；对于模拟量速度控制方式，速度指令由输入端口的引脚输入，根据正、负电平（±10V）对应不同的速度；对于速度试运行控制方式，在 SPEEDTEST 状态下进行；对于 JOG 试运行控制方式，则可在 JOGTEST 方式下运行
PA－02	速度环比例常数(中、高速时)		10～1000	200		速度环比例常数，通过此参数可以设定速度环调节器的比例增益。本参数的设定值越高，增益越大，系统刚性也越大。参数的值请根据负载情况和驱动器默认参考值设定，在系统不振荡的情况下该参数应尽可能大。
PA－03	速度环积分常数(中、高速时)		10～1000	100		速度环积分常数，通过此参数可以设定速度环调节器的积分时间常数。设定值越大，刚性越大。负载惯量越大，此值应越大。请根据负载情况和驱动器默认参考值设定，在系统不振荡的情况下该参数应尽可能大。
PA－04	加速时间常数		6～1530	6	ms	加速时间常数，该设定值设定的是电机从 0rpm 到 1000rpm 的加速时间。
PA－05	减速时间常数		6～1530	6	ms	减速时间常数，该设定值设定的是电机从 0rpm 到 1000rpm 的减速时间。
PA－06	位置环增益	位置控制	40～500	160		位置环增益，此参数用来设定位置环调节器的比例增益。设定值约大，增益越高，刚性越大，在相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。数值过大将会导致振荡或超调。
PA－07	位置环前馈系数	位置控制	0～100	10		位置环前馈系数，该参数用于位置环的前馈增益调整。本参数设定值越大，会使得位置滞后量越小。设定值越小，响应将会越缓慢。
PA－08	默认显示内容		1～15	1		默认显示内容，该参数用于设定驱动器在上电后默认的显示内容。
PA－09	位置指令脉冲方式选择	位置控制	1～2	1		脉冲方式选择，该参数用于设定驱动器默认的位置环脉冲输入方式。1 为指令脉冲+方向方式，2 为 CW、CCW 双脉冲方式。
PA－10	位置指令脉冲方向取反	位置控制	1～2	1		位置指令脉冲方向取反，该参数用于电机方向取反。
PA－11	位置超差检测范围	位置控制	1～3000	900	*10 脉冲	位置超差检测范围，该参数用于设定位置控制模式下的位置超差的脉冲范围。如果电机实际的跟随误差大于此值，而且 PA12＝1 时，驱动将会发生 Err—9 号报警。

参数号	参数名称	适用方式	参数范围	出厂值	单位	补充说明
PA－12	位置超差忽略选项	位置控制	1～2	1		关闭位置误差忽略选项,该参数被设置为 2 时参数 11 将不起作用,位置超差将不引起驱动器报警。
PA－13	电机最大速度		0～6000	2000	Rpm	最大速度，用于设定本驱动系统最高运行转速。本速度与运行方向无关。
PA－14	速度控制反馈低通滤波器系数	模拟量控制	4～10	8		模拟量速度控制（PA＝2）方式下，速度反馈低通滤波器系数。
PA－15	模拟速度指令零偏补偿值	模拟量控制	3000～-3000	60		对模拟量速度输入的零偏补偿量。
PA－16	模拟速度指令增益	模拟量控制	1～100	24		设定模拟量速度输入模拟电压和电机实际运转速度之间的比例关系。
PA－17	模拟速度指令方向取反	模拟量控制	1～2	2		对模拟量速度控制时的电机方向取反控制。
PA－18	电子齿轮分子	位置控制	1～9999	1		电子齿轮分子，用于和 PA－19 一起设定位置指令脉冲的分频倍频比。在位置控制模式下，通过对 PA－18、PA－19 的设置，可以很方便的和各种控制系统连接，可以达到理想的控制分辨率，即各种角度-脉冲关系。
PA－19	电子齿轮分母	位置控制	1～9999	1		电子齿轮分母，配合 PA－18 使用.
PA－20	电机过载系数		1.0～3.0	2.0		电机过载系数，本参数用来限制位置、速度模式下电机运转时所能达到的最大力矩。即过载系数。
PA－21	电机零脉冲		10~25	20		
PA－22	位置控制反馈低通滤波器系数	位置控制	0～200	120		位置控制（PA1＝1）方式时，速度反馈低通滤波器系数。
PA－23	编码器报警的选择开关		1~2	1		编码器报警的选择开关。PA23=1 时，允许 30 号报警发生，PA23=2 时，不产生 30 号报警。
PA－24	内部参数					超低速（F<10）时的速度环积分常数，一般 PA24=PA40；（位置控制时，此参数无效）
PA－25	内部参数					
PA－26	备用					

参数号	参数名称	参数范围	出厂值	单位	补充说明
PA—27	使能信号选择及报警电平选择	0~3	0		使能信号选择及报警电平选择。 PA27 的内部数据第一位控制电机的使能信号的选择： 0：外部使能，1：内部使能。 PA27 的内部数据第二位控制报警信号输出电平的选择： 0：低电平有效，1：高电平有效 PA27=0 时：外部使能信号有效，报警信号输出低电平有效。 PA27=1 时：内部使能信号有效，报警信号输出低电平有效。 PA27=2 时：外部使能信号有效，报警信号输出高电平有效。 PA27=3 时：内部使能信号有效，报警信号输出高电平有效。
PA—28	定位完成范围	0~3000	10	脉冲	定位完成范围。本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据，当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动器认为定位已完成，定位完成信号 COIN ON,否则 COIN OFF。
PA—29	电流环比例常数	50～5000	2400		电流环比例常数。一般情况下不允许客户修改。
PA—30	电流环积分常数	300~2000	1500		电流环积分常数。一般情况下不允许客户修改。
PA—31	内部参数				
PA—32	速度环增益变化率	0~100	13		速度环增益变化率。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则电机会爬行。
PA—33	电机额定电流	0~9.0	6.5	安培	电机额定电流。
PA—34	备用				
PA—35	电机类型选择	1~18			电机类型选择： PA35=3： ACH，四对极 2500 线电机。 PA35=5-14：ACS，两对极 2500 线电机 PA35=17： ACM，四对极 2500 线电机 其它： 厂家保留
PA—36	速度环比例常数的最小值（低速）	1~500	100		速度环比例常数的最小值。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则电机会爬行。
PA—37	速度环积分常数的变化率	0~100	10		速度环积分变化率。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则电机会爬行。
PA—38	电机与 IPM 模块对应的系数	1~5000	20B:601		电机与 IPM 模块对应的系数。

			30B:1202		QS5AA015M，QS5AA020M：PA38=3874/PA33 QS5AA030M：PA38=7748/PA33 QS5AA050M：PA38=10874/PA33
PA－39	低速时的电流环积分常数	1~5000	1		低速时的电流环积分常数，PA39=(1/10~1/3)PA30；（位置控制时，PA39=1）
PA－40	速度环积分常数的最小值（低速）	1~1000	50		速度环积分常数的最小值。调整此值可以改变低速平稳性，不能太小，否则电机会爬行。
PA－41	清除历史报警记录	1/2	1		1：保留历史报记录；2：清除历史记录；
PA－43	电流环最大电流系数	1000-8190	8190		越大电流上升越大；太大可能引起电流报警；
PA－49	超程保护电平选择	1/2	1		1：高电平有效；2：低电平有效；
PA－50	伺服准备好输出状态(RDY)	1/2	1		伺服 ON 有效前,RDY 的输出状态.1：RDY 输出高；2：RDY 输出低；
PA－51	外部速度控制 V1	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（0，0，0）时的速度
PA－52	外部速度控制 V2	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（0，0，1）时的速度
PA－53	外部速度控制 V3	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（0，1，0）时的速度
PA－54	外部速度控制 V4	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（0，1，1）时的速度
PA－55	外部速度控制 V5	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（1，0，0）时的速度
PA－56	外部速度控制 V6	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（1，0，1）时的速度
PA－57	外部速度控制 V7	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（1，1，0）时的速度
PA－58	外部速度控制 V8	-3000 - 3000	0	RPM	（ALR，CLE，INH）=（1，1，1）时的速度
PA－59	ALR 定义选择	1/2	1		1：ALR 为报警清除；2：ALR 为速度选择；
PA－60	力矩增益				0：采用外部模拟量控制转矩输出； 非 0 值；输出转矩设定值（转矩大小不受外部模拟量控制）。

4.4 高速定位

4.4.1 伺服增益设定

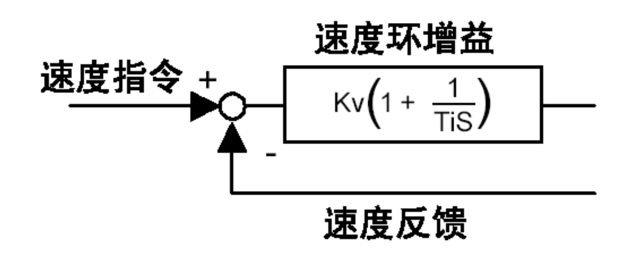
■速度环增益的设定.

作为关于“速度环”的增益常数，根据需要，设定以下参数。

参　数	名称	单位	设定范围	出厂值
PA02	速度环增益（Kv）		10~1000	200
PA03	速度环积分时间常数（T i）		10~1000	100

以上为伺服驱动器内部的速度环的增益和积分时间常数。

速度环的增益设定的值越大，或速度环积分时间常数的值越小，越能进行响应性高的速度控制，但受机械特性的制约。



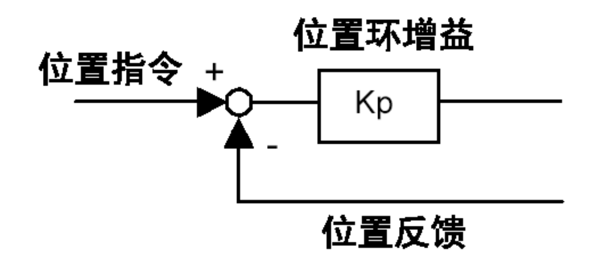
■位置环增益的设定

作为关于“位置环”的增益常数，根据需要，设定以下参数。

参　数	名称	单位	设定范围	出厂值
PA006	位置环增益（Kp）	1/s	40~500	160

以上为伺服驱动器内部的位置环的增益。

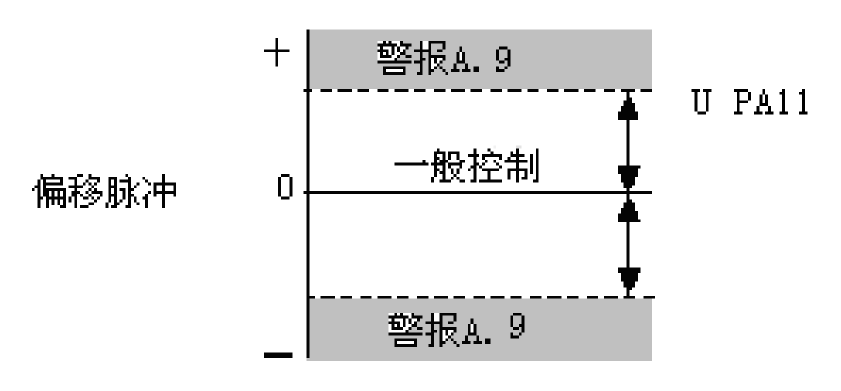
位置环增益的值越大，越能进行响应性高、偏移少的位置控制，但受机械特性的制约。



在QS5系列的伺服驱动器中，该增益在零钳位工作时也有效。

参　数	名称	单位	设定范围	出厂值
PA11	偏差计数器溢出数值设定	指令单位	1～3000	1000

设定检查偏差脉冲溢出报警（报警9）的偏差脉冲。

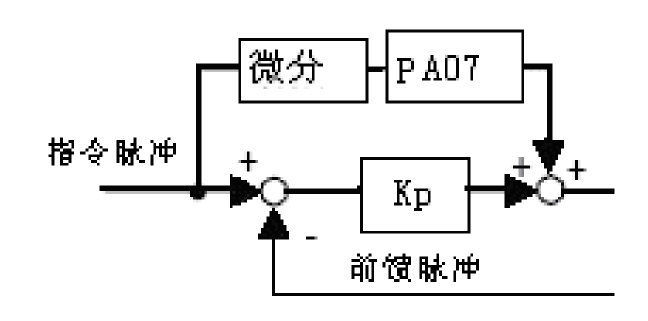


■前馈

设定以下的用户常数，通过“前馈控制”，可缩短定位时间。

参　数	名称	单位	设定范围	出厂值
PA07	位置前馈增益		0~100	10

在伺服单元内部，为缩短定位时间，对位置控制进行前馈补偿。但如果设定的值过大，可能会引起机器震动。一般的机器请设定在80％以下。



第五章

面板操作器的使用方法

5.1 按键说明

为叙述方便，本说明书将把面板上的：

“MODE”退出键；　　“DEC”减小键；

“INC”增加键；　　“ENTER”　确认键

5.2 键盘操作

驱动器面板由6个LED数码管显示器和4个按键组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。按键功能如下：

INC：序号、数值增加，或选项向前。

DEC：序号、数值减少，或选项退后。

MODE：返回上一层操作菜单，或操作取消。

Enter：进入上一层操作菜单，或输入确认。

【注】　在操作过程中，保持INC、DEC按下，操作将重复执行，并且保持时间越长，重复速度越快。

- 6位LED数码管显示系统各种状态及数据，全部数码管显示闪烁，表示系统发生故障产生报警。
- 操作按多层操作菜单执行，第一层为报警显示或默认参数监视层，第二层为主菜单，包括五种操作方式，第三层为各操作方式下的功能菜单。图5-1示出主菜单操作框图：
- 每次上电后，系统将自动检测当前的工作状态，如异常则显示出报警信息；如工作正常，则自动显示用户设置的缺省监视值（请查阅PA－8参数说明）。用户每次须按下Enter键，从第一层进入主菜单操作模式。

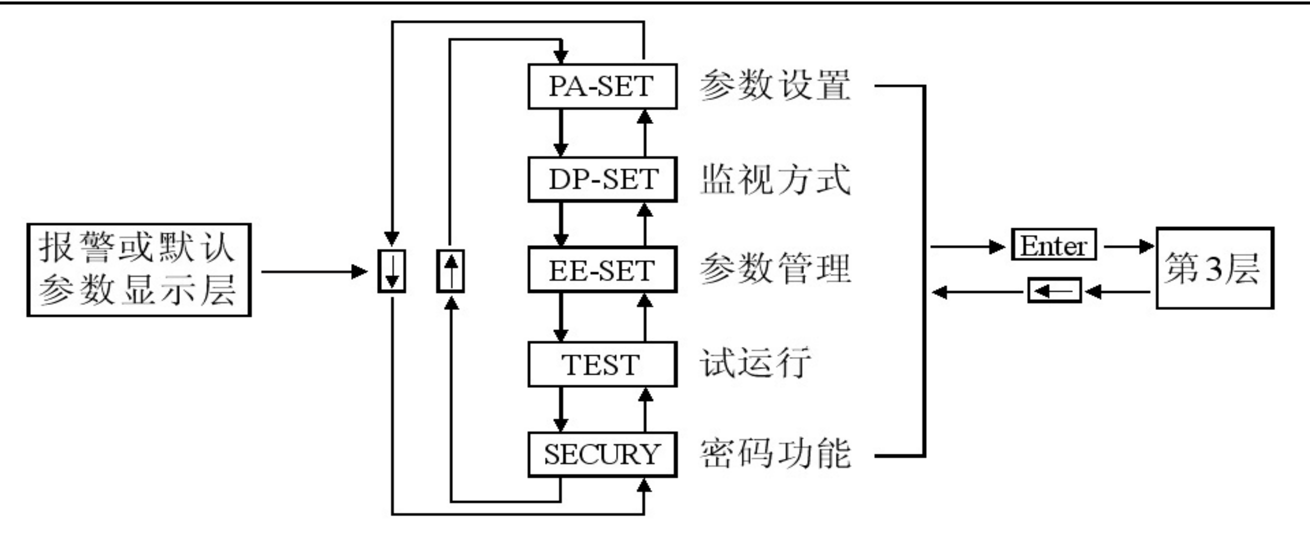
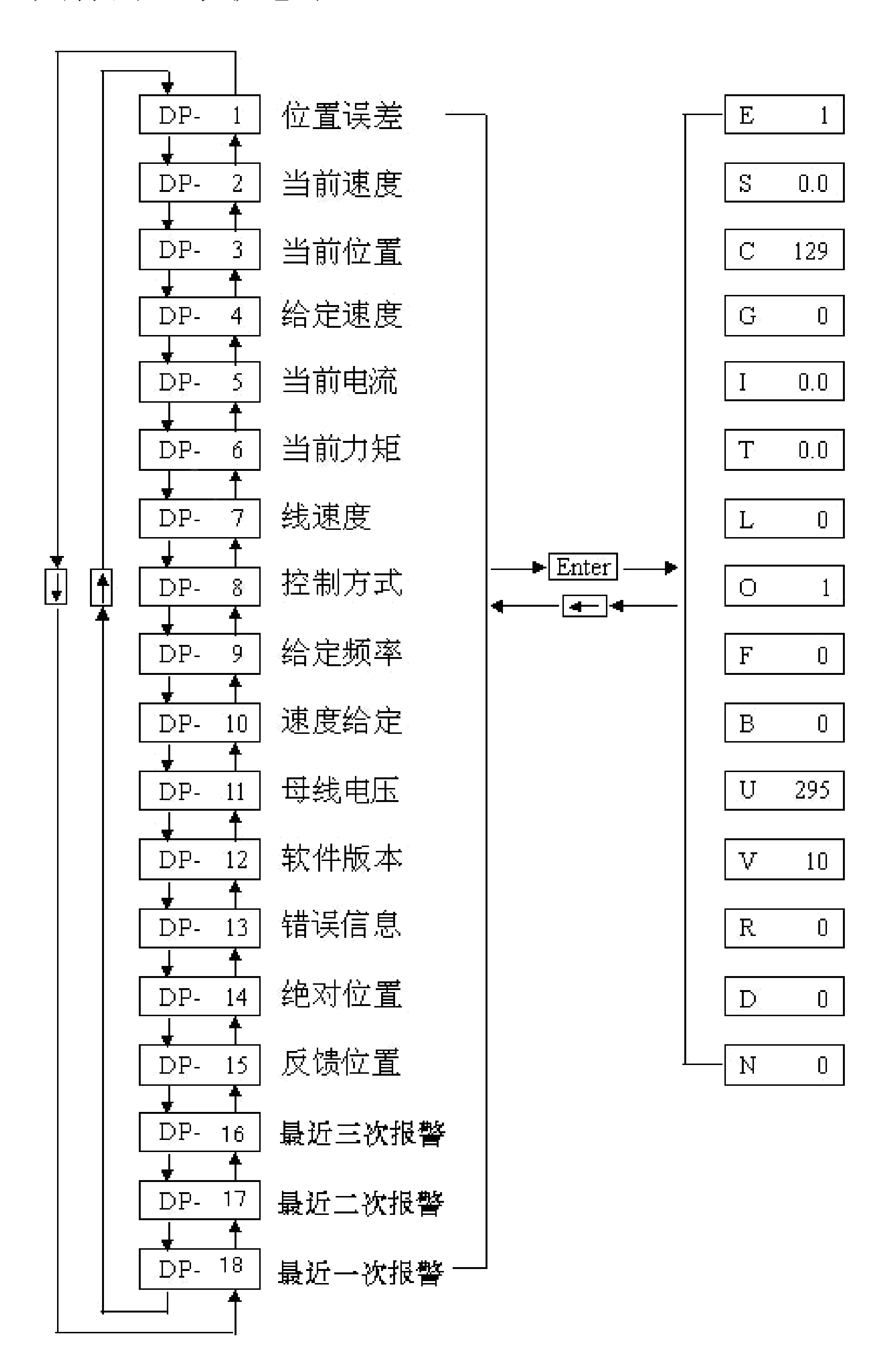


图5-1　方式选择操作框图

5.3 监视方式

在第1层选择“DP-SET”，并按Enter键进入监视方式，如图6-2。共有15种显示状态，用户用INC、DEC键选择需要的显示模式，再按Enter键，就进入具体的显示状态了。



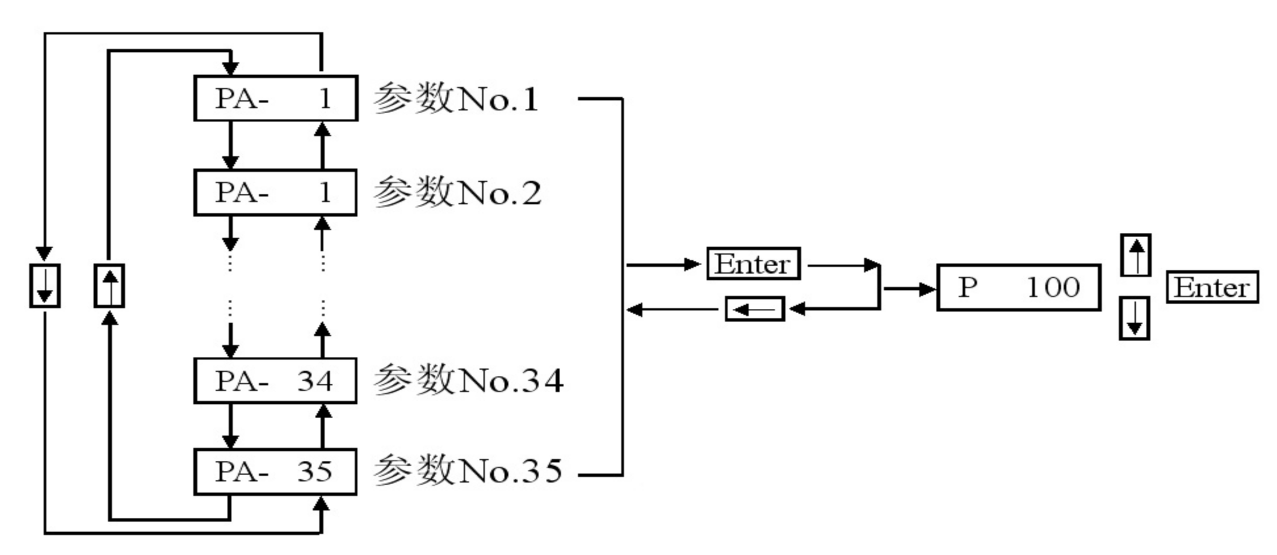
5-2　监视方式操作图

5.4 参数设置

【注1】 用户在设置参数前，需进入“SECURY”中的“S1－COD”输入正确的用户密码值，并按Enter确认。参数设置会立即生效，错误的设置可能使设备错误运转而导致事故。

【注2】 为避免可能的事故，用户对参数4、5（加减速时间）、20（力矩限制外给定正向）不能更改！

在第2层中选择“PA－SET”，并按Enter键就进入参数设置方式，如图6-3。用INC、DEC键选择参数号，按Enter键，显示该参数的数值，用INC、DEC键可以修改参数值。按INC或DEC键一次，参数增加或减少1，按下并保持INC或DEC键，参数能连续增加或减少。参数值被修改后，最左边的LED数码管“P”开始闪烁，按Enter键确定修改数值生效，此时“P”显示正常，修改后的数值将立刻反映到控制中，此后按INC或DEC键还可以继续修改参数，修改完毕按MODE键退回到参数选择状态。如果对正在修改的数值不满意，不要按Enter键确定，可按MODE键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。



5-3 参数设置操作框图

5.5 参数管理

【注1】 修改后的参数如未执行写入操作，掉电后参数不保存，修改无效。

【注2】 在执行参数管理操作前，用户必须先进入密码功能（见6.6）菜单中，输入正确的用户密码后才能对EEPROM进行操作。（标准配置时，密码功能不起作用，用户不用设置）

参数管理主要处理内存和EEPROM之间操作，在第一层中选择“EE－SET”，并按Enter键就进入参数管理方式，如图6-4所示。首先需要选择操作模式，共有3种模式，用INC、DEC键来选择。

以“参数写入”为例，选择“EE－rt”，然后按下Enter键，显示器显示“EE－NO”并且最左边的“E”开始闪烁。然后，按下INC或DEC键选择“EE－YES”，此时最左方的“E”正常显示。最后，再按下Enter键，显示器将保持4秒左右时间，表示参数正在写入EEPROM。写完后，显示器将显示“FINISH”，此时，可按MODE键退回到操作模式选择状态。

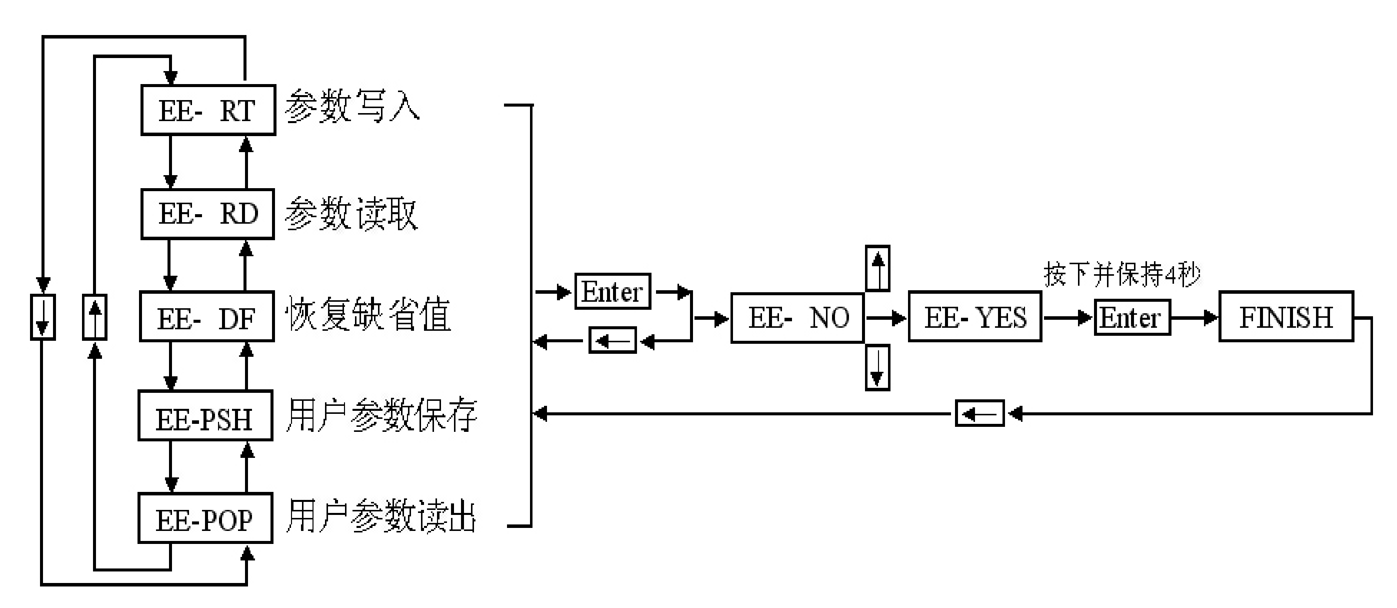
“EE－rt” 参数写入：表示将内存中的参数写入EEPROM的参数区。用户修改了参数，仅使内存中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中参数写入到EEPROM的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。

“EE－rd” 参数读取：表示将EEPROM的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与EEPROM的参数区是不一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将EEPROM的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电的参数。

“EE－df” 恢复缺省值：表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到内存中，并写入到EEPROM的参数区中，下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作时，使用这个操作，可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证驱动器型号（参数NO。1）的正确性。

♀“EE－psh” **用户参数保存：**主要用于用户保存自己的电机参数。比如，当用户调整电机参数后，觉得某组数据比较满意，此时，可以通过此操作，将该组数据永久保存在EEPROM中（注：只允许用户保存一组数据，执行此操作后，将自动将上次保存的内容覆盖掉）。

♀“EE－pop” **用户参数读出：**与以上的“EE－PSH”操作配套使用，用于恢复至用户曾经调整过的参数值（直接从EEPROM导入工作区）。如果用户没有保存过工作参数，那么执行了此次操作，如重新启动，工作区中参数将为空，必须执行“EE－DF”恢复缺省值。



5-4　参数管理操作框图

5.6 试运行

【注1】　建议速度试运行及JOG运行在电机空载时进行，防止设备意外事故

【注2】　试运行时驱动器SON（伺服使能）须有效，CCW、CW驱动禁止须无效。

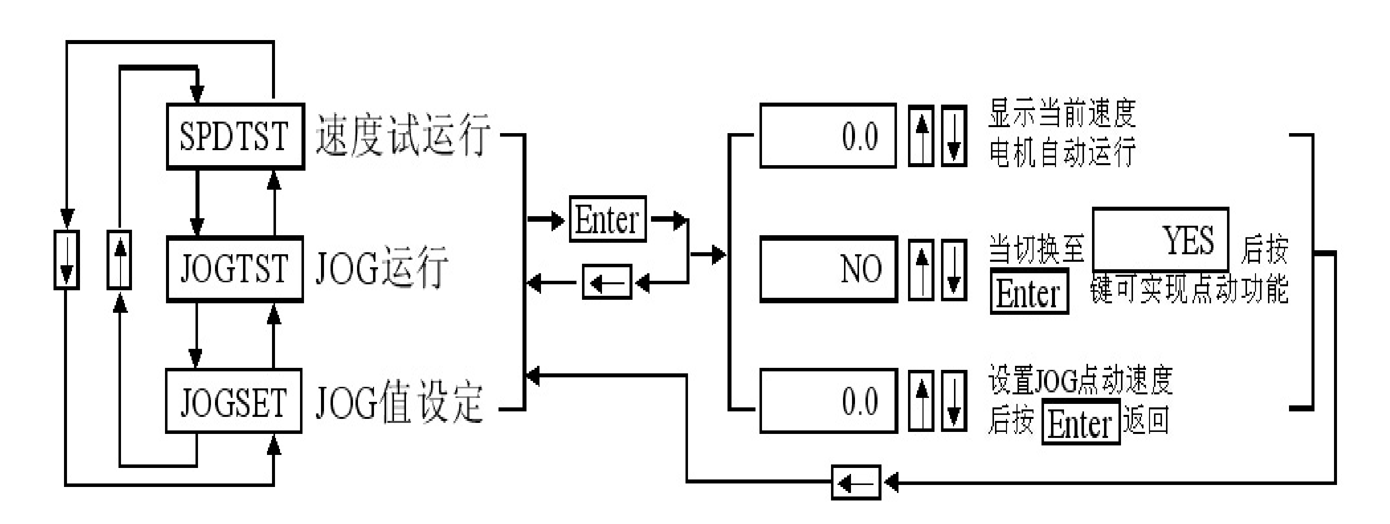
【注3】　用户在速度试运行过程中，按住INC或DEC键，（为保护电机）系统按键速度不会越来越快，而将一直以固定重复速度执行。

在第1层中选择“TEST”，并按Enter键就进入试运行方式。试运行包括：速度试运行“SPDTST”、JOG（点动方式）值设定 “JOGSET”、JOG运行“JOGTST”。用户可以按INC、DEC键进行切换选择，然后按Enter键进入。

“SPDTST” **速度试运行**：数值单位是R/MIN，系统处于速度控制方式，速度指令由INC（递增）、DEC（递减）按键提供，电机实时按给定的显示速度运行。显示速度为正值时，电机正转；显示速度为负值时，电机反转。

“JOGSET” **点动方式速度设定**：数值单位是R/MIN，初始值为“0.0”，用户可以按照要求选择INC（递增）、DEC（递减）键设定一个速度值。正值表示电机正转；负值表示电机反转。

“JOGTST” **点动运行**：用户按Enter进入点动方式运行状态后，每次初始显示“NO”，可以按INC、DEC键把它切换为“YES”，然后，每按一次Enter键，电机按“JOGSET”中设定的速度值走一次，如按住Enter键不放，电机就按此速度持续运转，直到松开Enter键。



5-5 试运行操作框图

第六章

错误报警及处理

【注1】 伺服驱动器和电机断电至少5分钟后，才能触摸驱动器和电机，防止电击和灼伤。

【注2】 驱动器故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用。

【注3】 复位报警前，必须确认SON（伺服使能）信号无效，防止电机突然起动引起意外。

在发生错误报警时，如果没有对参数进行操作，将会在软件第一层显示 Err-xx 并闪烁，xx 即为报警代码。如果正处于菜单操作中，会出现正在显示的内容发生闪烁，此时请按退出键直至看见 Err-xx 的显示。

在报警已经发生后，请根据报警代码排除故障后方可继续使用。

6.1 报警一览表

☞ 报警一览表

报警代码	报警名称	内容
--	正常	
3	主电路过压	主电路电源电压过高
4	主电路欠压	主电路电源电压过低
6	电机超速	电机转速过高
8	输入脉冲频率太高	位置环给定频率超过了设定值
9	位置误差	位置误差超过了设定范围
11	过流保护	负载电流过大
14	写 EEPROM 错	在写 EEPROM 时产生错误
15	FPGA 配置错	在配置 FPGA 内部参数时产生错误
17	过载保护	伺服驱动器及电机过负载
20	读 EEPROM 错	在读 EEPROM 内部参数时产生错误
23	制动故障	制动电路故障
25	编码器 UVW 出错	UVW 信号存在全高或全低电平
27	IPM 报警	IPM 欠压或过流保护
30	编码器故障	编码器断线或缺相
32	超程保护	超程保护报警

6.2 报警处理方法

☞ 报警处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
3	主电路过压	接通控制电源时出现	1）电路板故障	1）换伺服驱动器
		接通主电源时出现	1）电源电压过高 2）电源电压波形不正常	1）检查供电电源
		电机运行过程中出现	1）制动电阻接线断开	1）重新接线
			1）制动晶体管损坏 2）内部制动电阻损坏	1）换伺服驱动器
			1）制动回路容量不够	1）降低起停频率 2)增加加/减速时间常数 3）减小转矩限制值 4）减小负载惯量 5）换更大功率的驱动器和电机
4	主电路欠压	接通主电源时出现	1）电路板故障 2）电源保险损坏 3）软启动电路故障 4）整流器损坏	1）换伺服驱动器
			1）电源电压低 2）临时停电 20mS 以上	1）检查电源
		电机运行过程中出现	1）电源容量不够 2）瞬时掉电	1）检查电源
			1）散热器过热	1）检查负载情况
6	电机超速		1）编码器接线错误	1）检查连线
			1）编码器损坏	1）更换电机
			1）编码器电缆不良	1）换电缆
			1）编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低	1）缩短电缆 2）采用多芯关联供电
8	输入脉冲频	接通控制	1）电路板故障	1）换伺服驱动器

	率太高	电源或电机运行过程中出现	1）频率过高	1）降低相应的控制频率
9	位置偏差溢出		1）电机被机械卡死 2）输入指令脉冲异常	1）检查负载机械部分 2）检查指令脉冲 3）检查电机是否按指令脉冲转动
11	过电流		1）驱动器 U、V、W 之间短路	1）检查接线
			1）接地不良	1）正确接地
			1）电机绝缘损坏	1）更换电机
			1）驱动器损坏	1）更换驱动器
			1）输入电子齿轮比太大。	1）正确设置
			1）编码器故障。	1）换伺服电机
			1）编码器电缆不良。	1）换编码器电缆
			1）伺服系统不稳定，引起超调。	1）重新设定有关增益 2）如果增益不能设置到合适值，则减小负载转动惯量比率
14	写 EEROM 出错		1）芯片或电路板损坏	1）更换伺服驱动器
15	FPGA 配置出错		1）芯片或电路板损坏	1）更换伺服驱动器
17	过负载	接通控制电源时出现	1）电路板故障	1）换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	1）超过额定转矩运行	1）检查负载 2）降低启低频率 3）减小转矩限制值 4）换更大功率的驱动器和电机
			1）保持制动器没有打开	1）检查操持制动器
			1）电机不稳定振荡	1）调整增益 2）增加加/减速时间 3）减小负载惯量
			1）U、V、W 有一相断线 2）编码器接线错误	1）检查接线
20	读 EEPROM 出错		1）芯片或电路板损坏	1）更换伺服驱动器

23	制动故障	接通控制电源时出现	1）电路板故障	1）更换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	1）制动电阻接线断开	1）重新接线
			1）制动晶体管损坏 2）内部制动电阻损坏	1）换伺服驱动器
			1）制动回路容量不够	1）降低起停频率 2）增加加/减速时间常数 3）减小转矩限制值 4）减小负载惯量 5）换更大功率的驱动器和电机
			1）主电路电源过高	1）检查主电源
25	编码器 UVW 出错		1） 编码器损坏 2） 编码器接线错误 3） 接地不良	1） 更换电机 2） 检查接线 3） 正确接地
27	IPM 报警		1） 电压太低 2） 电机电流太大	1） 检查交流输入 2） 降低加速度 3） 更换电机
30	编码器故障		1. 编码器损坏 2. 编码器接线错误	1） 更换电机 2） 检查电缆
32	超程保护		1. 触动超程开关	1）检查超程开关状态

第七章

调试方法

7.1 位置控制调试方法

1) 第一步必须在电机线未接的情况下，设置好 PA35 参数，使伺服驱动器与伺服电机相匹配。
2) 位置环增益 PA6、位置环前馈系数 PA7 在一般情况下不需修改，使用默认值，因为位置环的刚性已经足够。
3) 请用户按照配套电机的额定电流值修改 PA33 参数。此参数会影响过流保护值和过载保护值，以及 PA38 的值。
4) PA38 的计算：

   QS5015M: PA38=3874/PA33;

   QS5020M: PA38=3874/PA33;

   QS5030M: PA38=7748/PA33;

   QS5050M: PA38=10874/PA33;

   按照上面的公式把结果取整后,输入到交流伺服驱动器中，重新上电后生效。
5) 根据实际的传动比设置 PA18、PA19 电子齿轮比。建议用户把电子齿轮比设置到交流伺服驱动器中，不要放到上位机。
6) 刚性调整：

一般情况下，用户只需调整 PA2、PA36、PA32 和 PA29 这几个比例常数。PA3、PA37、PA40 和 PA30 这几个积分常数一般不需调整。刚性调整一般分为以下三步：

①第一步让电机工作在每分钟几转内，用千分表或百分表测试工作台的移动是否均匀或用手感觉电机运动是否平稳，此时主要是调整速度环比例增益 PA36 的大小。电机越大、负载越重、装配得越紧，PA36 应越大，否则会爬行或发生 Err-17 过载保护。如果 PA36 太大，刚性过强，工作台会有明显的高频振动，此时应减小 PA36 的值。

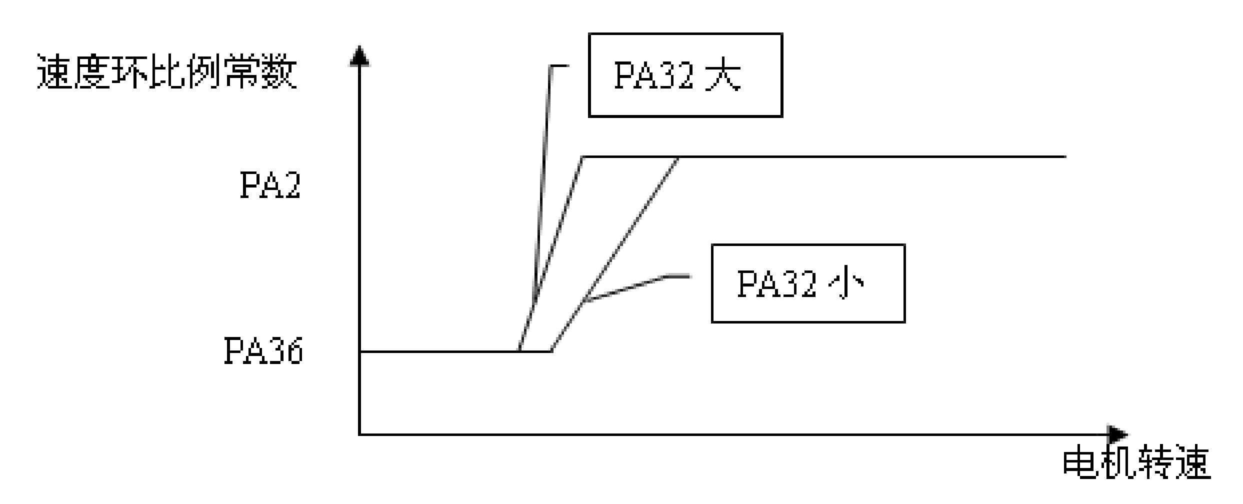
②低速调好后，让电机工作在每分钟十转以上，此时应调整 PA2 的值使工作台匀速且没有噪音。如果不行的话请降低 PA29 的值！一般情况下:

PA2=PA36*(1.2~2)

③上面两步调好后，让电机工作在每分钟十转以内，如果振动大请减小PA32 的值，如果爬行请加大 PA32 的值以加大刚性。

速度环比例常数 PA2、PA36 及 PA32 的关系如下图所示：

注：速度环积分常数 PA3、PA37 及 PA40 的关系与此图相似。



7) 如果希望伺服电机一上电就锁定，或者不用外部使能信号，请把 PA27 设为 1 或 3；

PA27 的第一位控制电机的使能信号的选择：0：外部使能，1：内部使能。

PA27 的第二位控制报警信号输出电平的选择：0：低电平有效，1：高电平有效

8) 如果设备没有可靠接大地，或有变频器工作的场合，驱动频繁发生 Err--30 报警时,建议把 PA23 设为 2，屏蔽编码器报警的发生。

9) 电箱中的强电线如 380V 进线、变频器的 U、V、W 输出线、交流伺服的 U、V、W 输出线，应远离交流伺服的信号线，更不能捆绑在一起！否则会有强烈的干扰影响交流伺服的正常工作。

特别注意：在配不同功率电机时，额定电流不一样，则在改变 PA33 时，要改变 PA38。

7.2 模拟控制调试方法

1) 不同的电机请设置相对应的 PA35 参数。
2) 请用户按照配套电机的额定电流值修改 PA33 参数。此参数会影响过流保护值和过载保护值，以及 PA38 的值。
3) PA38 的计算（在额定电流改变情况下建议要改变此值）：

    QS5015M: PA38=3874/PA33;

    QS5020M: PA38=3874/PA33;

    QS5030M: PA38=7748/PA33;

    QS5050M: PA38=10874/PA33;

    按照上面的公式把结果取整后,输入到交流伺服驱动器中，重新上电后生效
4) 把 PA1 设置为 2，伺服为速度模式，此时 PA6,PA7,PA18,PA19 这些位置控制参数无效。
5) 调零偏 PA15：首先伺服与系统之间必须正确连线，在电机空载的情况下，调整 PA15 的值使电机在系统零速时应静止不动，并且系统的跟随误差在几个脉冲之内。
6) 刚性调整：

    a. 有关参数的解释：

    PA14：速度反馈低通滤波器系数，一般 PA14=8~10;（位置控制时，此参数无效）

    PA24：超低速（F<10）时的速度环积分常数，一般 PA24=PA40; （位置控制时，此参数无效）

    PA39：低速时的电流环积分常数，PA39=(1/10~1/3)PA30;（位置控制时，PA39=1）

    b. 增加 PA24,PA36,PA39,PA40 都可以提高低速刚性。一般情况以增加 PA36 为主。

    c. 增加 PA2,PA3,PA32,PA37 都可以提高中、高速刚性。一般情况以增加 PA2 为主。

    PA2=(1.2~1.5)*PA36

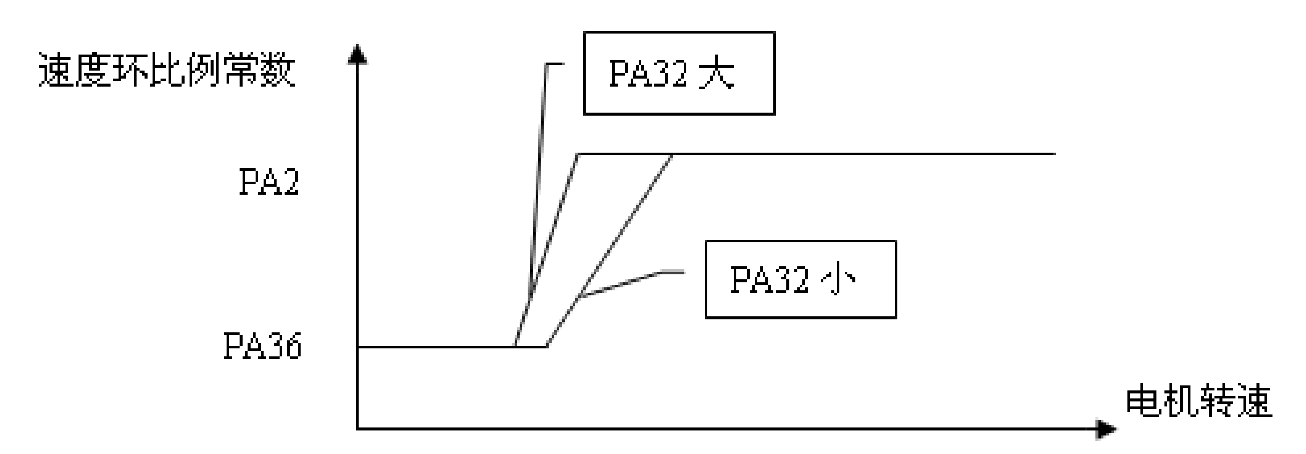
    PA3>PA40;

PA32=13~30;

PA37=10~20;

速度环比例常数 PA2、PA36 及 PA32 的关系如下图所示：

注：速度环积分常数 PA3、PA37 及 PA40 的关系与此图相似。



7) 如果希望伺服电机一上电就锁定，或者不用外部使能信号，请把 PA27 设为 1 或 3；

   PA27 的第一位控制电机的使能信号的选择：0：外部使能，1：内部使能。

   PA27 的第二位控制报警信号输出电平的选择：0：低电平有效，1：高电平有效

8) 如果设备没有可靠接大地，或有变频器工作的场合，驱动频繁发生 Err--30 报警时，建议把 PA23 设为 2，屏蔽编码器报警的发生。

9) 电箱中的强电线如 380V 进线、变频器的 U、V、W 输出线、交流伺服的 U、V、W 输出线，应远离交流伺服的信号线，更不能捆绑在一起！否则会有强烈的干扰影响交流伺服的正常工作。

第八章

通电运行

【注1】 驱动器及电机必须可靠接地，PE端子必须与设备接地端可靠连接。

【注2】 建议驱动器电源经隔离变压器及电源滤波器提供，以保证安全性及抗干扰能力。

【注3】 必须检查确认接线无误后，才能接通电源。

【注4】 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止。

【注5】 驱动器故障报警后，重新启动之前须确认故障已排除、SON信号无效。

【注6】 驱动器及电机断电后至少5分钟内不得触摸，防止电击。

【注7】 驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。

8.1 电源连接

电源连接请参照图8-1，并按以下顺序接通电源：

a. 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子（三相接R、S、T，单相接R、S）。

b. 控制电路的电源r、t与主电路电源同时或先于主电路电源接通。如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号（SRDY）OFF。

c. 主电路电源接通后，约延时1.5秒，伺服准备好信号（SRDY）ON，此时可以接受伺服使能（SON）信号，检测到伺服使能有效，驱动器输出有效，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，基极电路关闭，电机处于自由状态。

d. 当伺服使能与电源一起接通时，基极电路大约在1.5秒后接通。

e. 频繁接通断开电源，可能损坏软启动电路和能耗制动电路，接通断开的频率最好限制在每小时5次，每天30次以下。如果因为驱动器或电机过热，在将故障原因排队后，还要经过30分钟冷却，才能再次接通电源。

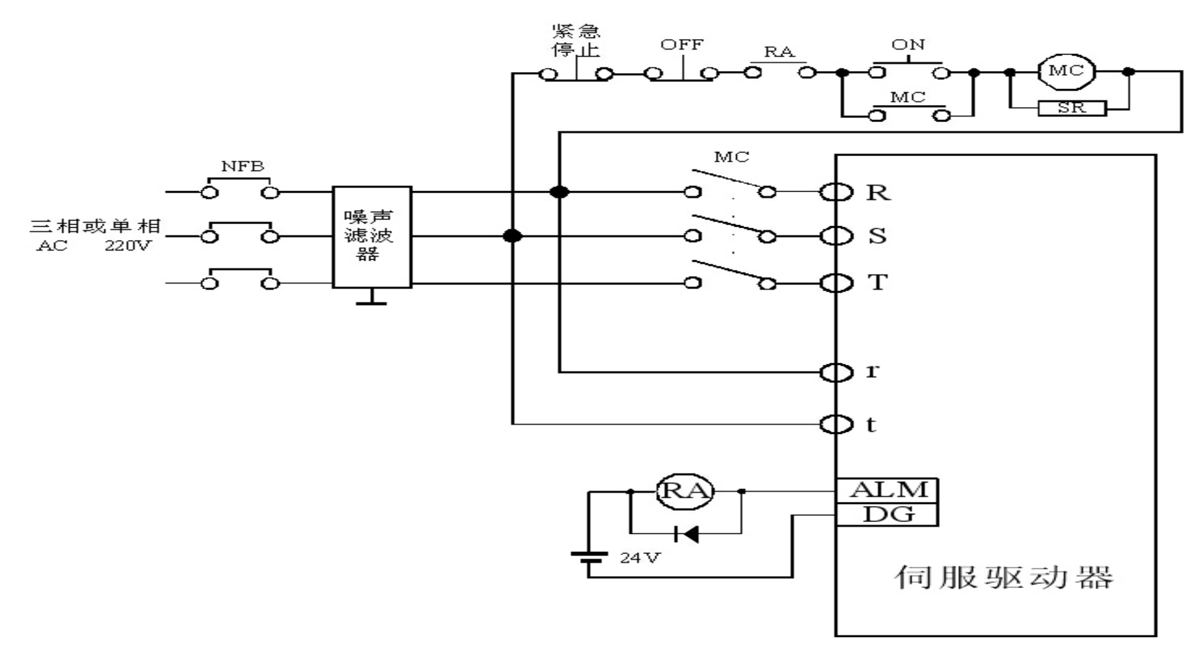


图8-1 电源接线图

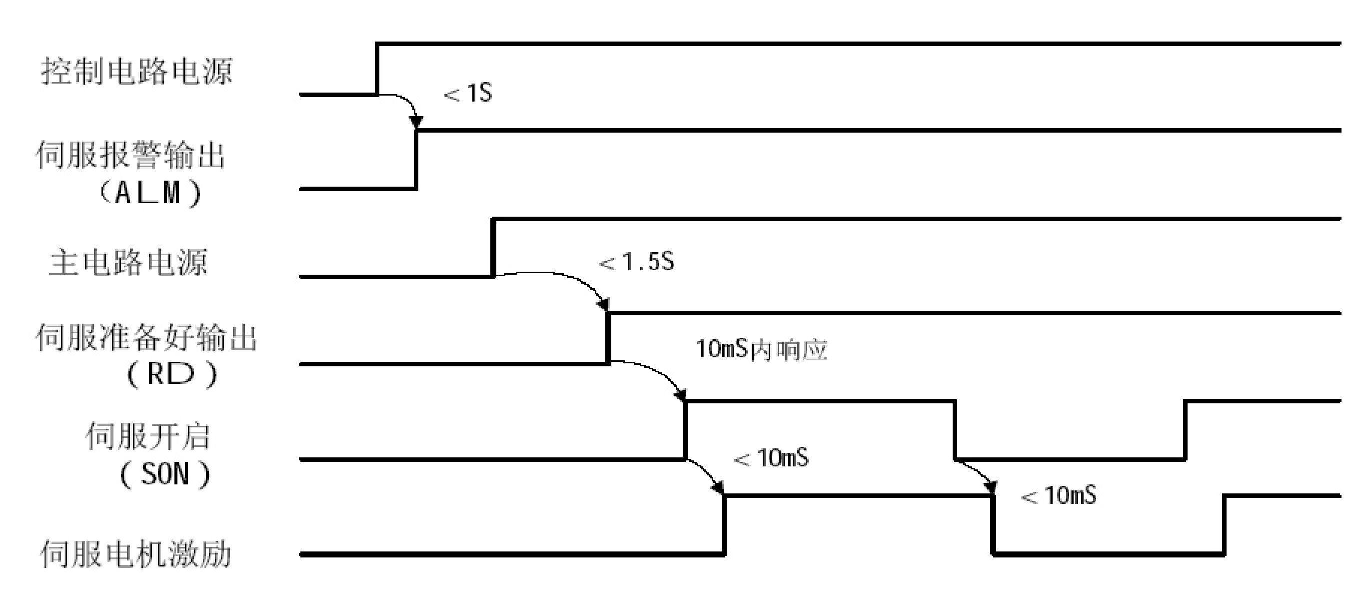


图8-2 电源接通时序图

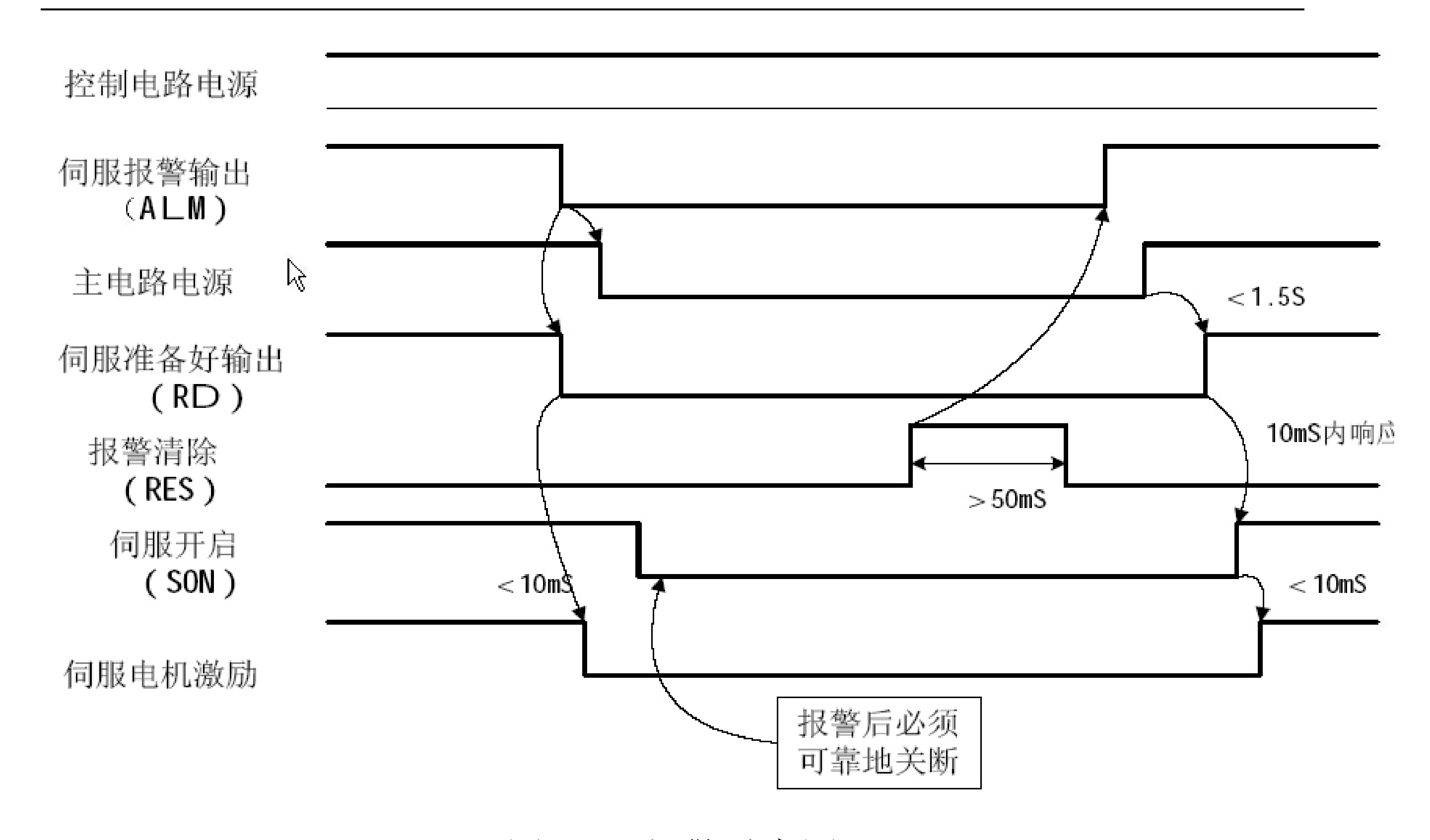


图8-3　报警时序图

8.2 试运行

1） 运行前的检查

在安装和连线完毕之后，在通电之前先检查以下几项：

a.　电源端子TB接线是否正确、可靠？输入电压是否正确？

b.　电源线、电机线有无短路或接地？

c.　控制信号端子是否已连接准确？电源极性和大小是否正确？

d.　驱动器和电机是否已固定牢固？

e.　电机轴是否末连接负载？

2） 通电试运行

※　试运行方式

a.　连接CN2，使输入控制信号：伺服使能（SON）OFF。

b.　接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。

c.　将控制方式选择(参数PA_1)设置为速度试运行方式(设置为3)。

d.　接通主电路电源。

e. 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。

f. 通过按键操作，进入速度试运行操作状态，速度试运行提示符为“S”，数值单位是R/MIN，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，用INC、DEC键改变速度指令，电机应按给定的速度运转.

※ JOG（点动）运行

a. 连接CN2，使输入控制信号：伺服使能（SON）OFF。

b. 接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。

c. 将控制方式选择（参数PA_1）设置为JOG运行方式（设置为4）。

d. 接通主电路电源。

e. 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。

f. 通过按键操作，进入JOG运行操作状态，JOG运行提示符为“J”，数值单位是R/MIN，系统处于速度控制方式，速度大小、方向由参数NO。21确定，按INC电机按NO。21参数确定的速度和方向运转，按DEC键电机按给定的速度反运转。

※ 位置方式运行

a. 连接CN2，使输入控制信号：伺服使能（SON）OFF，

b. 接通控制电路电源（主电路电源暂时不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。

c. 将控制方式选择（参数PA_1）设置为位置运行方式（设置为1），根据控制器输出信号方式设置参数PA_9，并设置合适的电子齿轮比（PA_18、PA_19）

d. 接通主电路电源。

e. 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。

f. 操作位置控制器输出信号至驱动器CN2－6、18、7、19脚，使电机按指令运转。

8.3 调整

【注1】 错误的参数设置可能导致设备故障和意外，启动前应确认参数的正确性。

【注2】 建议先进行空载调试后，再作负载调试。

1）基本增益调整

※ 速度控制

a. [速度比例增益]（参数PA_2）的设定值，在不发生振荡的条件下，尽是设置的较大。一般情况下，负载惯量越大，[速度比例增益]的设定值应越大。

b. [速度积分时间常数]（参数PA_3）的设定值，根据给定的条件，尽是设置的较大。[速度积分时间常数]设定的太大时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下，尽是设置的较大。[速度积分时间常数]设定的太小时，在负载变动的时候，速度将变动较大。一般情况下，负载惯量载大，[速度积分时间常数]的设定值应越小。

※ 位置控制

a. 先按上面方法，设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]。

b. [位置前馈增益]（参数PA_7）设置为10%。

c. [位置比例增益]（参数PA_6）的设定值，在稳定范围内，尽量设置的较大。[位置比例增益]设置的太大时，位置指令的跟踪特性好，滞后误差小，但是在停止定位时，容易产生振荡。

d. 如果要求位置跟踪特性特别高时，可以增加[位置前馈增益]设定值。但如果太大，会引起超调。

[注1] [位置比例增益]设定的较小时，系统处于稳定状态，但是位置跟踪特性变差，滞后误差偏大，为了使用较高的[位置比例增益]，可以增加[加减速时间常数]（参数PA_4,PA_5）设定值，避免超调。

[注2] 增加[位置前馈增益]的设定值时，当系统不稳定的时候，可以增加[加减速时间常数]设定值，避免超调。

[注3] [位置比例增益]的设定值可以参考下表：

刚度	[位置比例增益]
低刚度	40～60/S
中刚度	60～100/S
高刚度	100～200/S

2）基本参数调整图

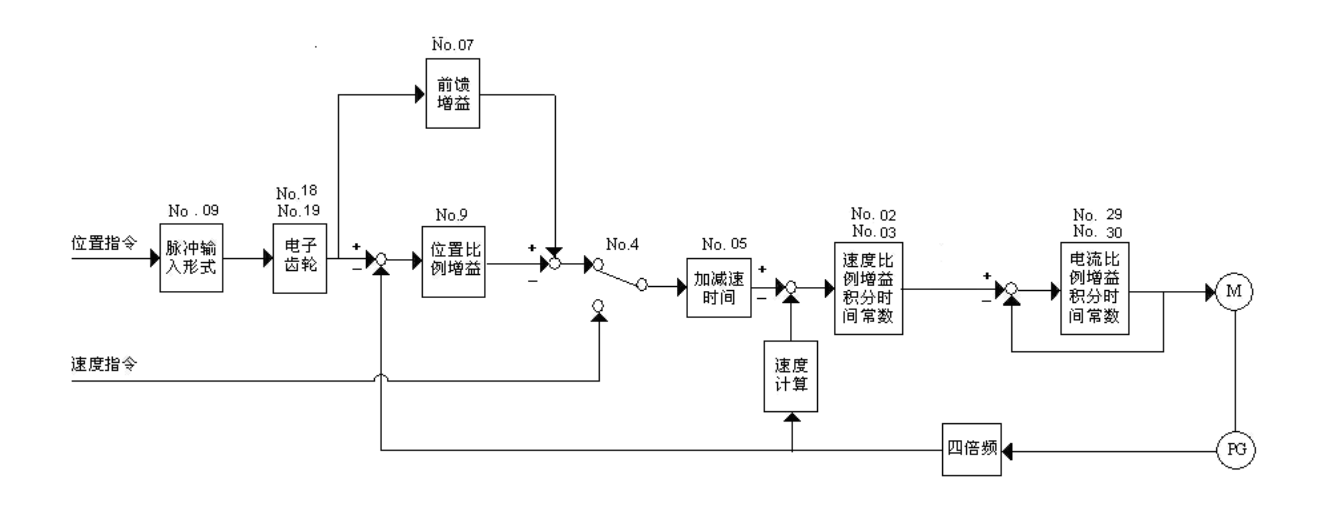


图8-4 基本参数调整图

3）位置分辨率和电子齿轮的设置

位置分辨率（一个脉冲行程）决定于伺服电机每转行程 与编码器每转反馈脉冲Pt，可以用下式表示

$$\Delta l = \frac{\Delta S}{P_t}$$

式中，

Δl：一个脉冲行程（mm）；

ΔS：伺服电机每转行程（mm/转）；

P_t：编码器每转反馈脉冲数（脉冲/转）。

因为，系统中有四倍频电路，所以P_t＝4×C，C为编码器每转线数。本系统中，C＝2500线/转，所以P_t＝10000脉冲/转。

指令脉冲要乘上电子齿轮比G后才转化为位置控制脉冲，所以一个指令脉冲行程　表示为

$$\Delta l^* = \frac{\Delta S}{Pt} \times G$$

式中，$G = \frac{\text{指令脉冲分频分子}}{\text{指令脉冲分频分母}}$。

4）启停特性调整

伺服系统启停特性即加减速时间，由负载惯量及启动、停止频率决定，也受伺服驱动器和伺服电机性能的限制。频繁的启停、过短的加减速时间、负载惯量太大会导致驱动器和电机过热、主电路过压报警，必须根据实际情况进行调整。

a. 负载惯量与启停频率

用于启动、停止频率高的场合，要事先确认是否在允许的频率范围内。允许的频率范围随电机种类、容量、负载惯量、电机转速的不同而不同。在负载惯量为m倍电机惯量的条件下，伺服电机所允许的启停频率及推荐加减速时间（参数PA-4,PA-5）如下：

负载惯量倍数	允许的启停频率
m≤3	＞100次/分钟：加减速时间100mS或更少
m≤5	60～100次/分钟：加减速时间150mS或更少
m＞5	＜60次/分钟：加减速时间150mS以上

b. 伺服电机的影响

不同型号伺服电机所允许的启停频率及加减速时间随负载条件、运行时间、占载率、环境温度等因素而不同，请参考电机说明书、根据具体情况进行调整，避免因过热而报警或影响使用寿命。

c. 调整方法

一般负载惯量应在电机转子惯量5倍以内，在大负载惯量下使用，可能会经常发生在减速时主电路过电压或制动异常，这时可以采用下面方法处理：

- 增加加减速时间，可以先设得大一点，再逐步降低至合适值。
- 减小内部转矩限制值，降低电流限制值。
- 降低电机最高转速。
- 更换功率、惯量大一点的电机。


JaBao
QS5
Servo Driver
QS5AA015M
MODE
DEC
INC
ENTER
AC ~
220V
PE
W
V
U
CN1
CN2